

IÑIGO ALMELA LEGORBURU  
**Proyecto final de carrera**



**Centro de formación Elcano**

# ÍNDICE

## **ENTORNO URBANO**

Análisis  
Situación

## **PROYECTO DE ORDENACIÓN**

Descripción  
Ordenación urbana

## **PROYECTO: INTENCIONES Y DECISIONES**

Espacio para la Formación  
Decisiones proyectuales e Ideación del proyecto

## **PROYECTO**

Descripción y Programa  
Memoria gráfica  
Memoria constructiva  
    Acabados  
    Estructura  
    Instalaciones

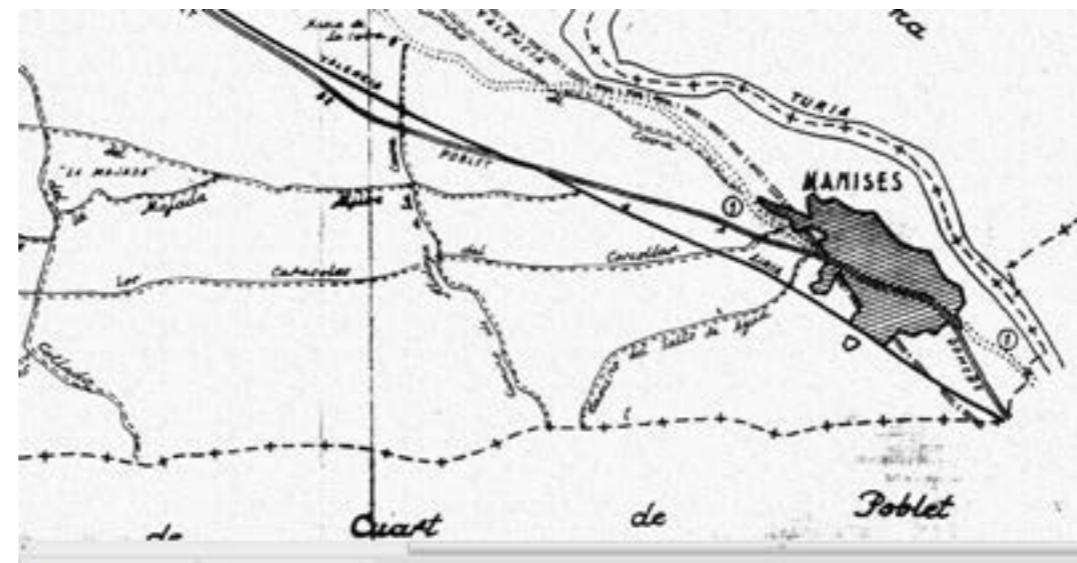
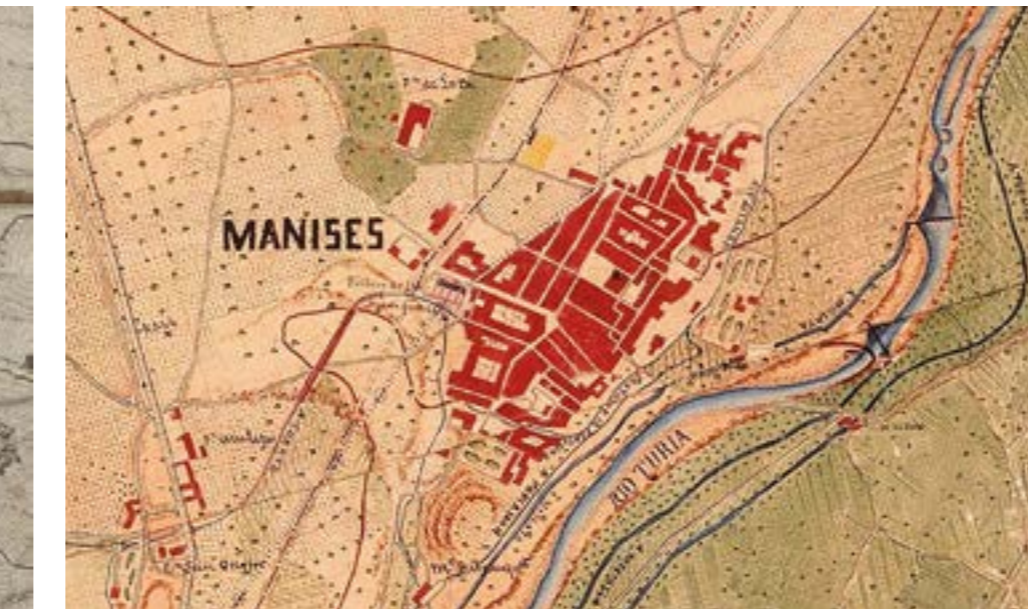
## ENTORNO URBANO

## ENTORNO URBANO



Elcano desde el barranco en 1956

## ENTORNO URBANO. ANÁLISIS



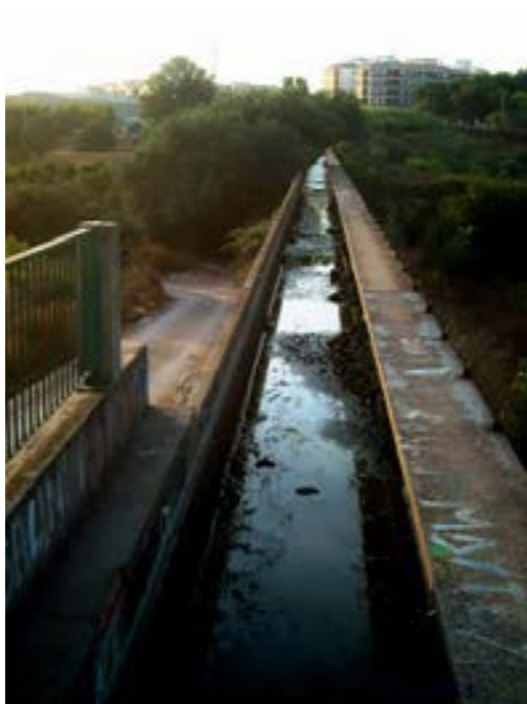
### Análisis gráfico.

1. Plano parcial de Valencia 1812 (Suchet)
2. Plano parcial Manises 1883 (Fco Ponce León)
3. Plano parcial Quart 1883 (Fco Ponce León)
4. Plano vias pecuarias Manises 1966 (M.Agricultura)
5. Plano protección acueducto 2006.

## ENTORNO URBANO. ANÁLISIS



## ENTORNO URBANO. ANÁLISIS



Elementos singulares con valor identificativo  
Acueducto Els Arcs  
Acequia de Quart-Benager  
Partidor de San Onofre  
Els Filtros  
Escuela de cerámica  
Antigua Fábrica El Arte  
Avenida y ermita de San Onofre  
Torre de Refrigeración  
Chimenea Elcano





Plano de situación con proyecto de ordenación E: I\_5000



## **PROYECTO ORDENACIÓN**



Sección por barranco y entorno actuación E: I\_2000

## PROYECTO ORDENACIÓN

La primera responsabilidad en términos de proyecto urbano se centra en la necesaria apertura del antiguo recinto industrial hacia su entorno y relacionarlo con los núcleos de Quart de Poblet y Manises. Tras eliminar los límites de la antigua fábrica se ponen en valor una serie de elementos que identifican y condicionan el lugar. Éstos son principalmente la acequia, el acueducto, el partidor y por supuesto el barranco de Salt del'Aigua.

A pesar de las grandes barreras que existen entorno a la zona de actuación, se pretende que no sea un recinto aislado y que haya una relación con las zonas limítrofes. La complejidad del lugar impide seguir un lenguaje similar al del entorno mediante un sistema compacto, por lo que se lleva a cabo una actuación más dispersa.

Sin embargo esto no supone una ruptura en la conversación con su entorno, puesto que se acentúa la atención en las relaciones entre ellos y la necesidad de hacer uso de la zona de actuación por sus prestaciones y por servir de tránsito hacia el gran espacio verde del barranco.

Por esta razón se realiza un conjunto urbano de equipamientos y residencia, permeable orientado a permitir las circulaciones de diferentes flujos y caracteres entre la Av. De Madrid y el barranco.

Con respecto al barranco se hace una nueva delimitación recuperando para sí, superficies que le fueron arrebatadas y que ahora se encuentran en desuso. De esta manera el barranco aumenta su presencia e importancia, y tendrá un mejor reconocimiento.

Se plantea un recorrido de paseo por la parte inferior junto a la línea de cauce y el resto se destina para uso agrícola, recuperando así un gran recinto verde de producción hortícola entorno a la ciudad de Valencia. Una serie de caminos enlazan con los bordes del barranco, en especial con el borde sur que es el que pertenece a la zona de actuación, donde se realiza una zona de paseo perimetral entre puente y puente que conformará la fachada fluvial en primer plano.

De todo el recinto industrial de Elcano se conservan las naves que mayores oportunidades ofrecen y pueden ser rehabilitadas con nuevos usos. En general son todas aquellas situadas en la vertiente norte junto al antiguo "cardo". El taller de maquinaria, el taller de monturas, el taller de soldadura, el taller de fundición, el almacén general y el almacén auxiliar.

Todas estas naves se mantienen y se transforman en equipamientos, un conjunto de equipamientos con administración propia de cada una, pero que a su vez forman un gran campus y colaboran entre ellos.

El conjunto de naves occidentales se destinan a ser un gran centro de diseño industrial, mientras que las situadas junto a la acequia se orientan hacia la formación, el ocio y el comercio. Por este motivo la formación impartida en el centro se dirigirá principalmente hacia el diseño industrial y las labores acaecidas en el centro de producción.

## PROYECTO ORDENACIÓN

La disposición de la edificación se realiza partiendo de dos ejes cuya creación responde a cuestiones de preexistencias, de continuidad y de organización de los flujos para permitir ante todo el funcionamiento de esta parte de la ciudad y una peatonalización realista.

El eje Norte-Sur sigue la línea que seguía el antiguo límite occidental del recinto industrial y llevará el flujo más importante y directo desde la rotonda hasta la otra orilla del barranco por medio de un puente. Este eje por un lado absorbe el tráfico de la zona y por otro permite una mejor relación con Manises al otro lado del barranco de manera peatonal.

El eje Este-Oeste será la espina dorsal que comunicará todo el nuevo recinto y sobre todo enlazará el barrio de San Jerónimo con la zona de San Onofre. El programa residencial ocupa gran parte de la superficie del solar y sirve como herramienta para organizar el mismo y coser el nuevo tejido con el existente en el entorno.



Diagrama de principales ejes de tráfico rodado.

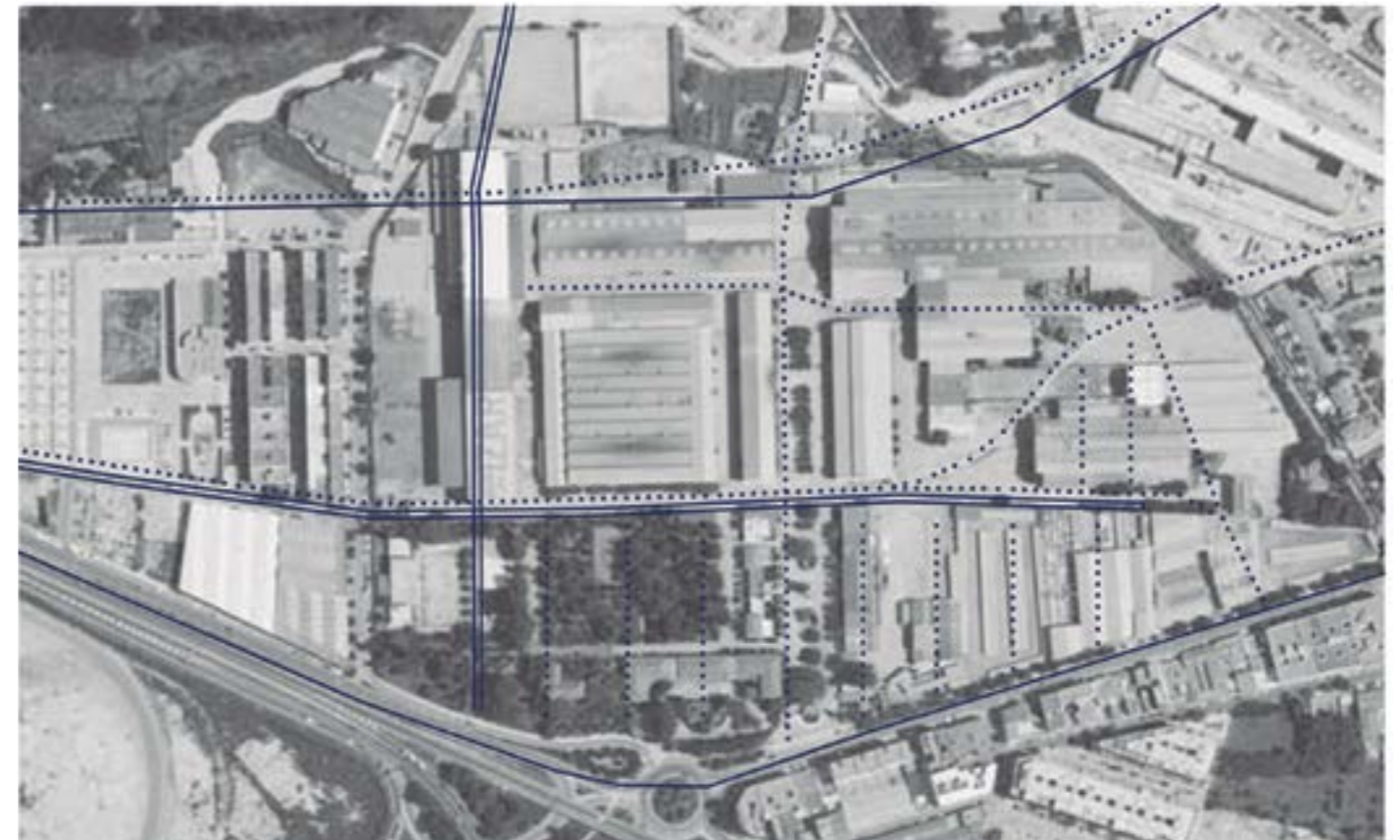


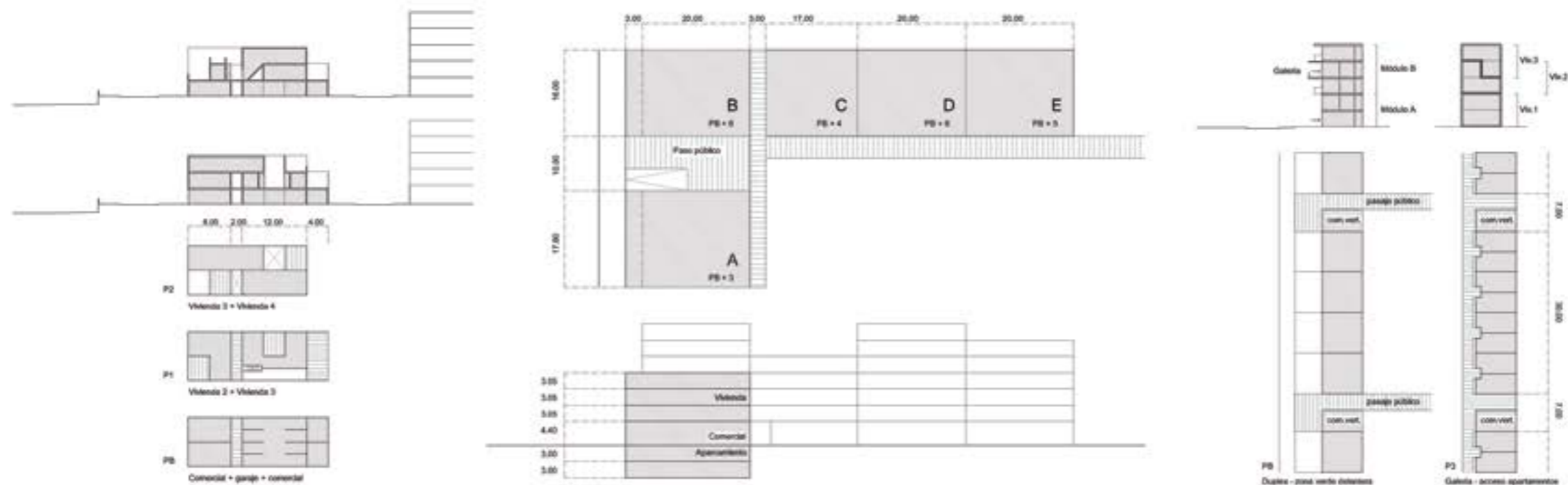
Diagrama de ejes rodados y peatonales en el entorno de actuación

## PROYECTO ORDENACIÓN

Se diferencian tres zonas de actuación diferentes en el ámbito residencial que han dado lugar a tipologías diferentes. En primer lugar el área comprendida entre el eje Este-Oeste y la Av. de Madrid. Se plantea una edificación de bloques frontales que configuran las calles mencionadas y unos volúmenes transversales encabalgados sobre los frontales.

Los espacios resultantes entre los bloques se plantean como zonas verdes interiores y se insertan circulaciones peatonales a través de las volumetrías compactas que cruzan de una calle a otra por medio de estos grandes patios. De esta manera se pretende conseguir una permeabilidad de flujos de un lado a otro y favorecer las relaciones entre la zona de actuación y su entorno sureste.

La zona limitrofe con la carretera y enfrentada al aeropuerto en el costado suroeste tiene una forma estrecha y alargada debido a que el trazado del eje Este-Oeste en esta parte se ve afectado por las manzanas residenciales existentes en San Jerónimo.



Tipologías residenciales

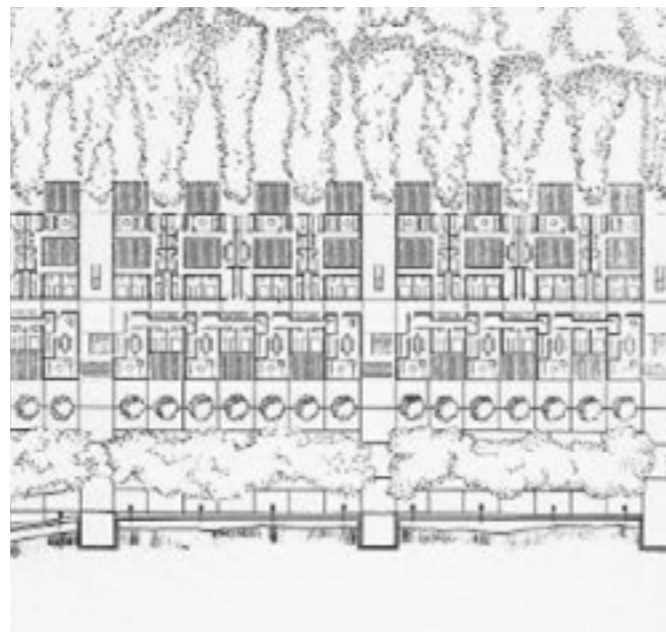
# PROYECTO ORDENACIÓN

## Referencias

1. Viviendas baja densidad en Alguazas. Pich- Aguilera y Maluenda.

2. Cuarteles de Sant Andreu en Barcelona. Solá Morales.

3. Byker wall en New Castle. Ralph Erskine



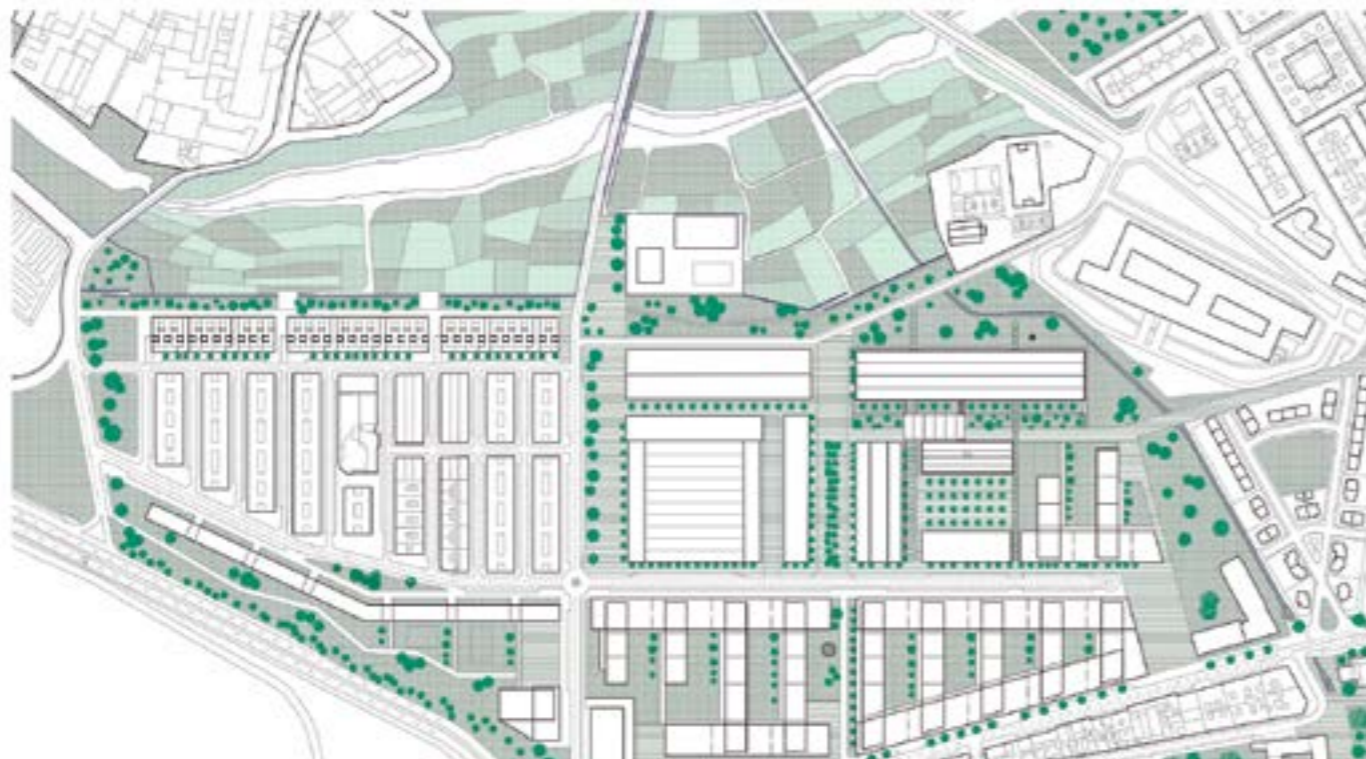
## PROYECTO ORDENACIÓN

Por estas razones se realiza una edificación residencial de carácter “defensivo” cuyas viviendas orientarán hacia el norte todas sus estancias más nobles y de descanso mientras que los servicios y almacenamientos se abrirán de manera controlada hacia el sur.

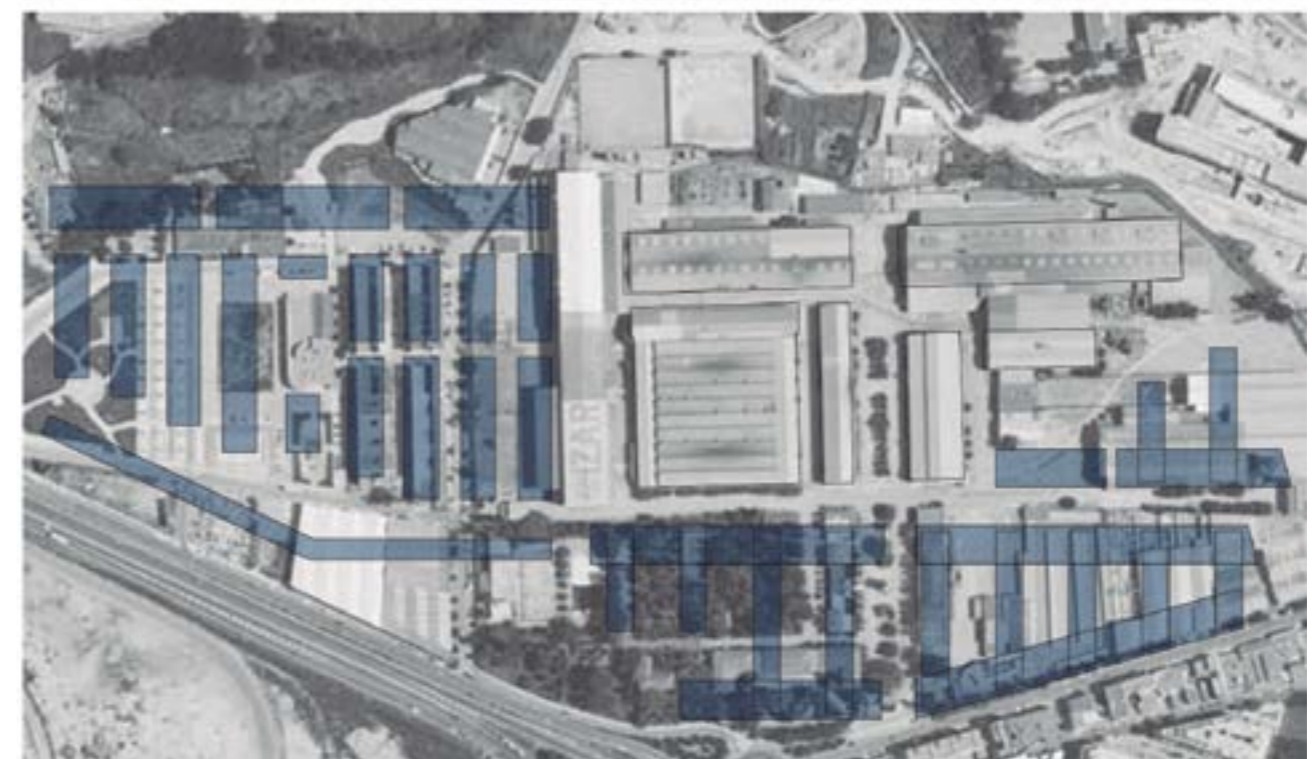
El conjunto de zonas verdes y plazas a su vez busca favorecer el uso de la zona de actuación como un tránsito hacia el barranco además de ser espacios de esparcimiento. La apertura de una plaza en el vértice oriental pretende servir de nexo con la plaza de la ermita y por tanto una continuación de paseo desde la avenida de San Onofre.

En el recinto de equipamientos se plantean una serie de plazas de diferentes características que relacionan los diferentes edificios y en algunos casos buscan un uso mixto compartido por los equipamientos y las viviendas.

La plaza situada frente al mercado es uno de esos casos, además de ser un cruce de caminos diferentes y recorridos espontáneos que comunican bajo una masa arbórea con todas la direcciones y sentidos existentes.

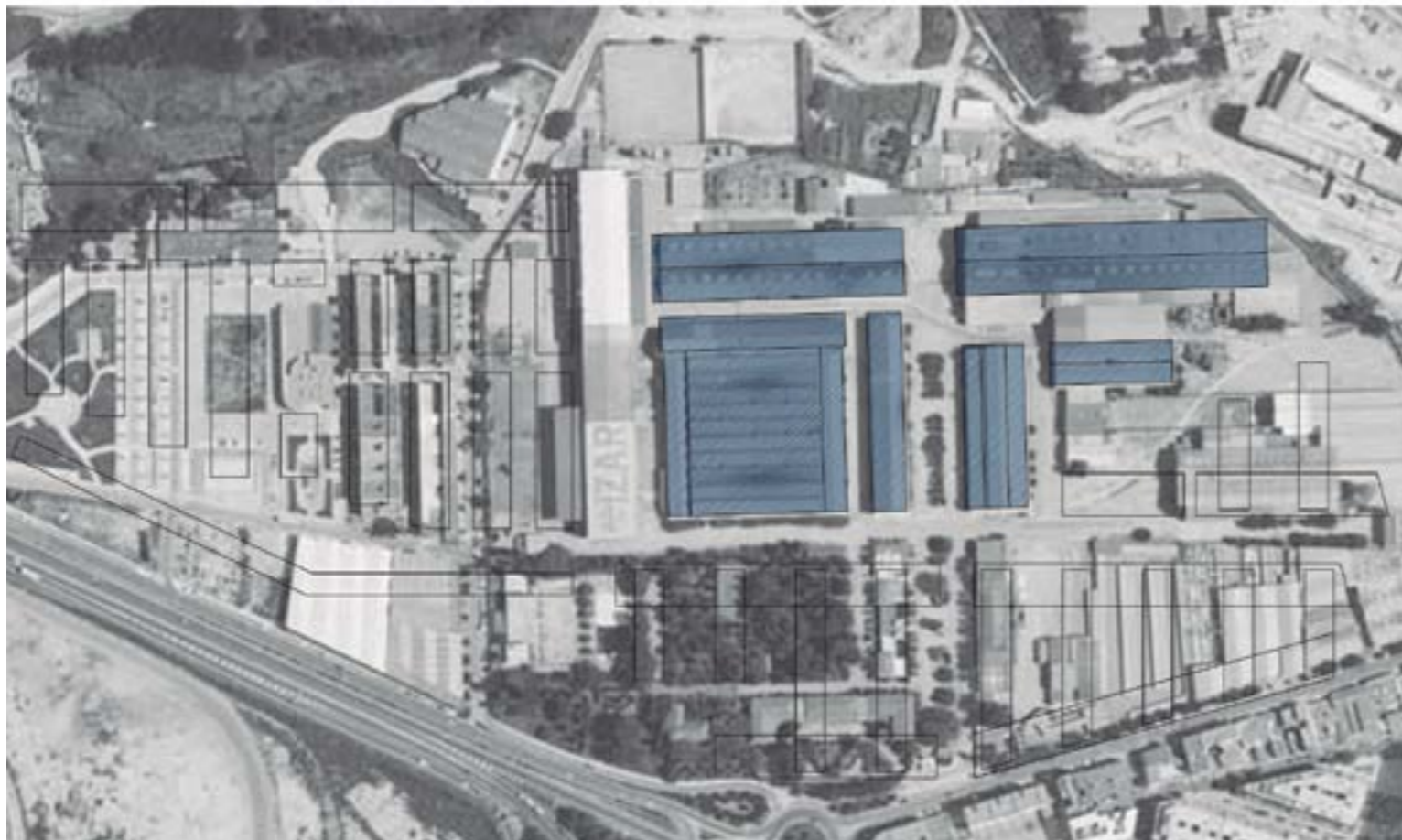


Plazas y zonas verdes



Crecimiento del barrio de San Jerónimo.

## PROYECTO ORDENACIÓN

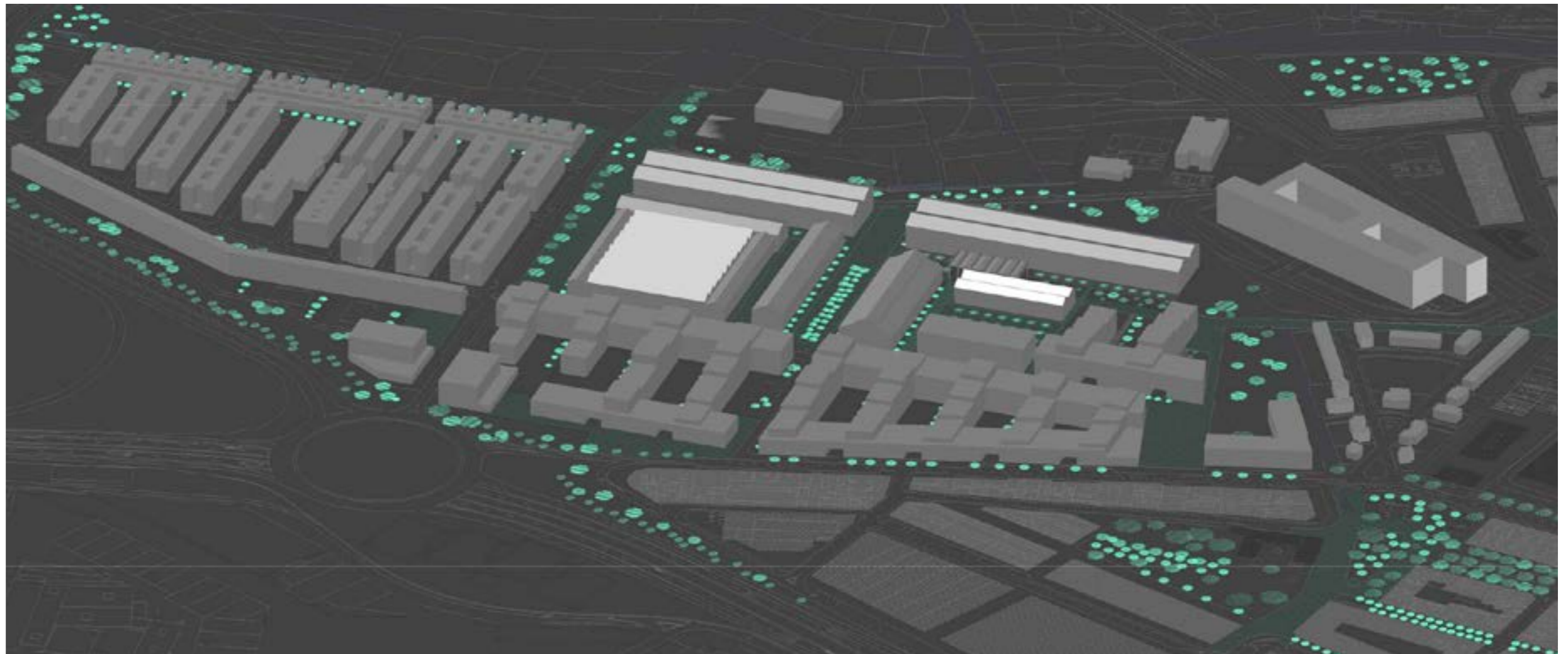


Naves reutilizadas.



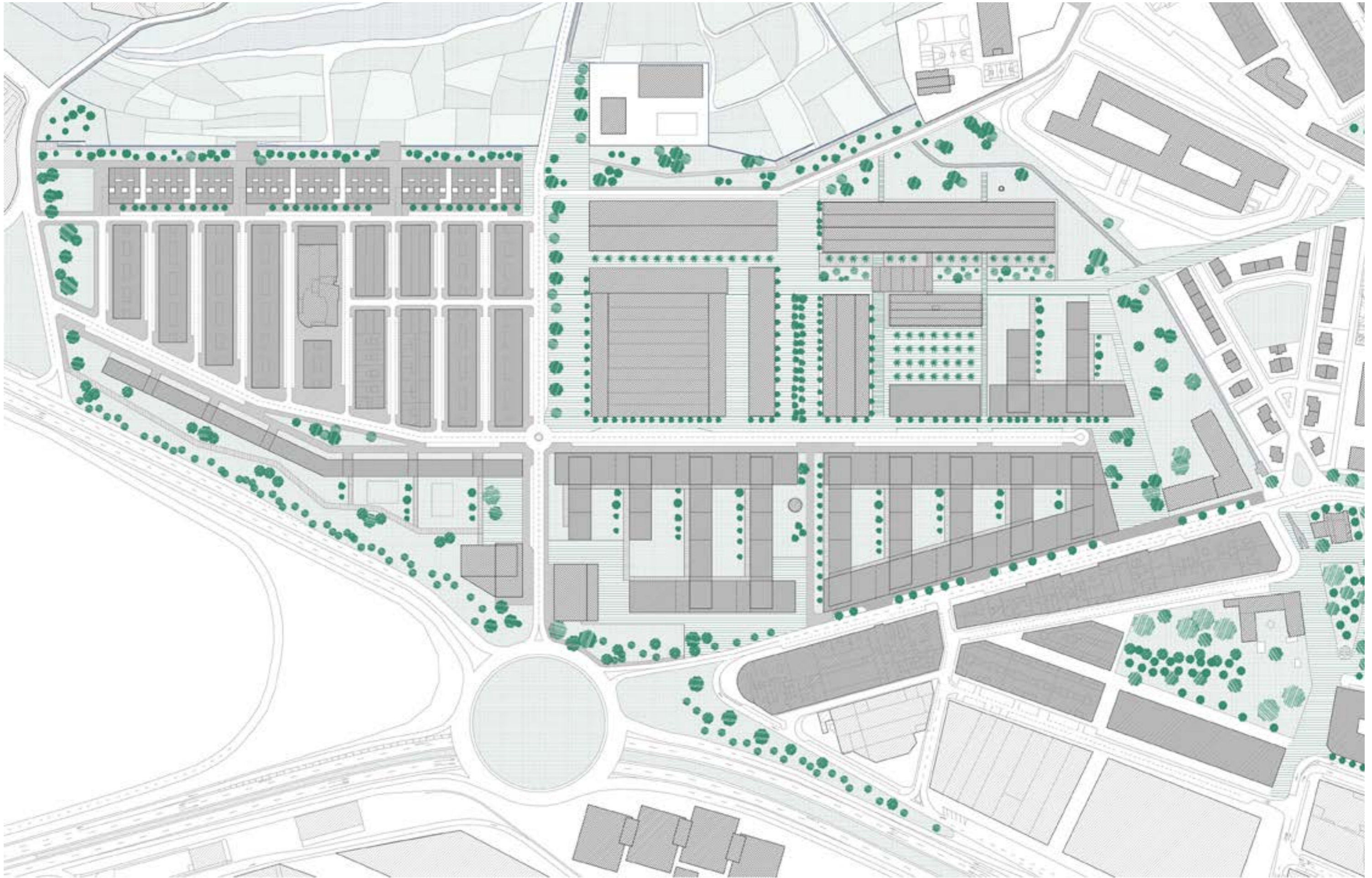
Plano original de la factoría Elcano.

## PROYECTO ORDENACIÓN



Axonometría parcial de la ordenación. Emplazamiento del proyecto





Proyecto de ordenación urbana E: I\_2500



**PROYECTO  
INTENCIONES Y DECISIONES**

## PROYECTO INTENCIONES Y DECISIONES

### Espacio para la formación

El primer paso para poder abordar el proyecto fue conocer y estudiar otros ejemplos y así conseguir entender que es lo que se quiere hacer, en este caso un **Centro de Formación o Escuela de Oficios y Artesanos**.

La función de un centro de formación de este tipo es básicamente la de albergar espacios apropiados para la enseñanza de diferentes disciplinas principalmente prácticas y en menor medida teóricas.

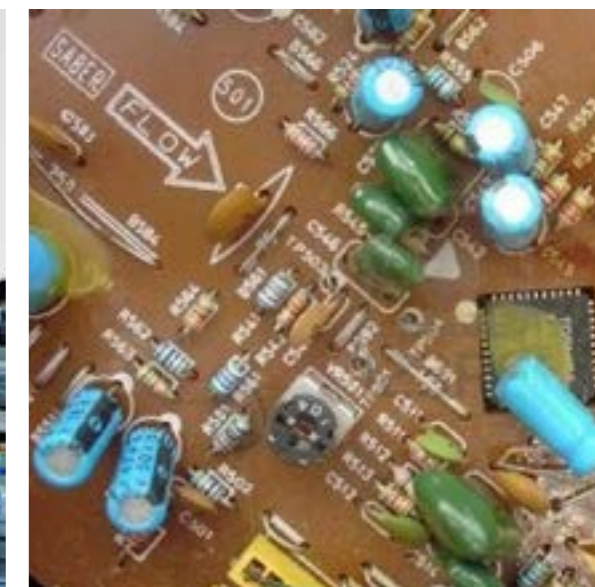
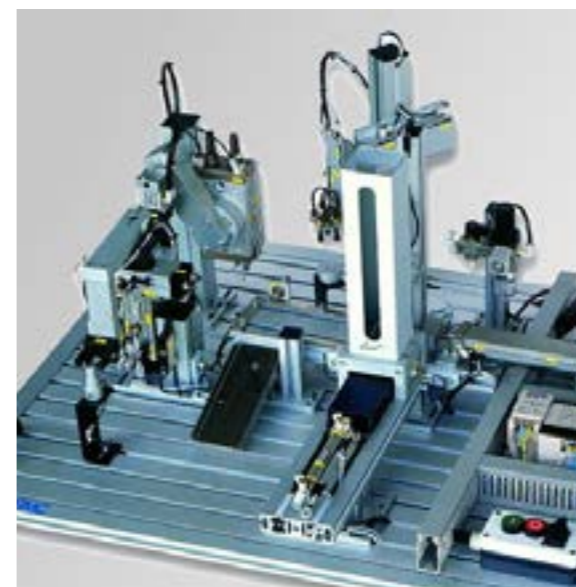
Las líneas de enseñanza que se pretenden son varias; construcción, electrónica, botánica, diseño, arte, artesanía, informática, hostelería.

La falta de enseñanza cualificada en las disciplinas citadas primeramente las hace delicadas y problemáticas a día de hoy, por lo que dedicar parte del programa a ellas hace que el proyecto sea un intento de solucionar la necesidad o ausencia de dicha formación.

La **docencia** es el principal objetivo del proyecto, agrupar profesionales cualificados de las diferentes disciplinas y la oferta de recursos variados serán imprescindibles para conseguir una enseñanza de calidad.

**Interacción y colaboración** entre los propios talleres del centro así como con entidades externas será el segundo objetivo. Las relaciones con otros espacios formativos, colaboradores o productivos favorecerán la integración laboral y social de los usuarios del centro.

Los **servicios** ofertados y facilitados apoyarán al desarrollo formativo y las relaciones con el exterior, haciendo posible mejorar los objetivos buscados.



## PROYECTO INTENCIONES Y DECISIONES



Fundación Hullera Vasco-Leonesa



# hó

Alhóndiga Bilbao



Fondo Formación Euskadi  
Escuela de Artesanos de la Comunidad Valenciana  
Escuela Taller de Construcción-Rehabilitación de Pamplona  
Escuela Taller de Construcción de Cintruénigo



LANBERRI  
Escuela de Formación Virgen del Buen Suceso  
Escuela de Capataces de Catarroja  
Escuela Taller de Construcción de Instrumentos Musicales Zaragoza

**LA CASA ENCENDIDA**  
CULTURA + SOLIDARIDAD + MEDIO AMBIENTE + EDUCACIÓN



MEDIALAB Prado  
Las Naves Valencia

## MEDIALAB PRADO

Casa Encendida  
Alhóndiga de Bilbao

**PROYECTO**

## PROYECTO DECISIONES

### Decisiones proyectuales

Se concibe el proyecto a partir de mantener el esqueleto de la nave del taller de fundición a modo de **paraguas**. Tras llevar a cabo una limpieza del entorno y retirar las estructuras menores adosadas a las dos galerías principales del taller de fundición, nos quedamos con el **esqueleto** resultante. De ese modo partimos de una preexistencia formada por una cubierta alargada junto con su estructura hipóstila y dos superficies de fachada en sus lados menores.

Tras entender la preexistencia como una cobertura o cáscara poseedora de un lenguaje industrial (que revela su uso anterior), se interviene en su interior realizando los diferentes volúmenes y creando una envolvente o cerramiento interior. Este nuevo cerramiento quedará en segundo plano con respecto a la preexistencia, de manera visual desde el exterior.



## PROYECTO PROGRAMA

### Programa

El complejo cuenta con 13.132 m<sup>2</sup> en el taller de fundición (centro de formación) y 2.644 m<sup>2</sup> en el almacén auxiliar (mercado), que suman un total de 15.776 m<sup>2</sup>. Se plantean los accesos principales desde la calle peatonal situada entre las dos naves, utilizando dos ejes de tránsito transversales a todo el conjunto y que atraviesan el centro de formación. Se le da más importancia al eje occidental, el cual daría acceso al atrio principal pasando por el espacio exterior cubierto, mientras que el oriental llegaría a un atrio secundario que a su vez sirve de vestíbulo para el auditorio.

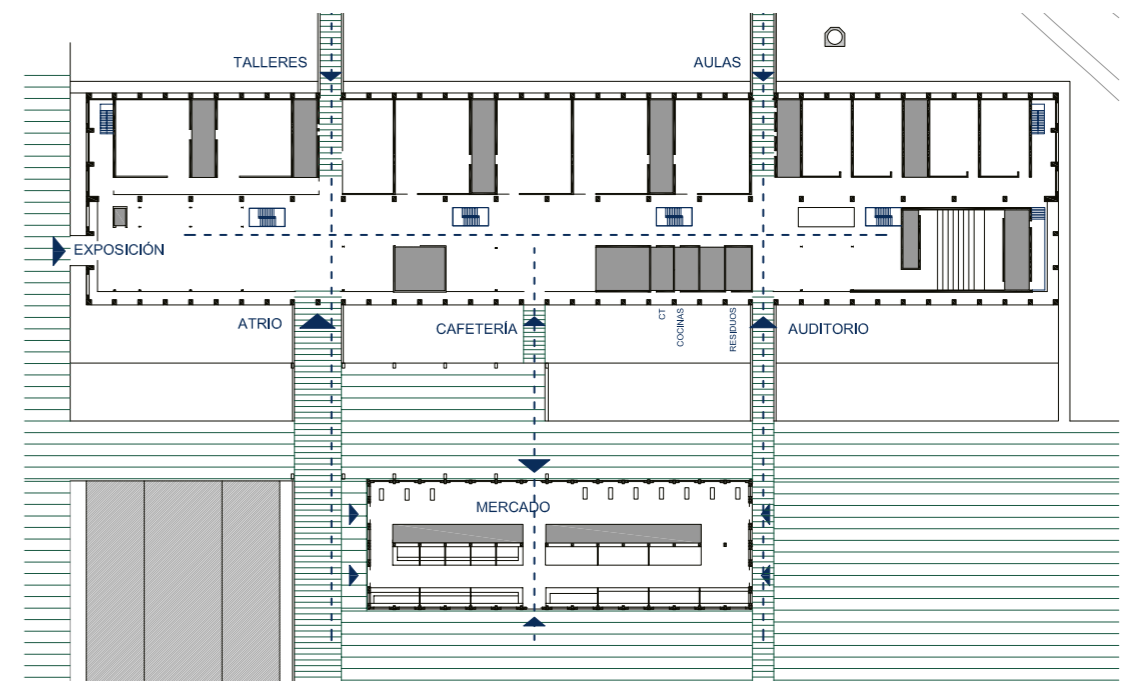
Se procura la creación de varios espacios de recreo, esparcimiento y relación en su mayoría a lo largo de la galería sur que es donde se dan las principales circulaciones y accesos, así como donde se dirigen las vistas interiores.

El edificio se distribuye funcionalmente en dos partes, la galería norte, donde se localizan todos los espacios docentes y administrativos y la galería sur, donde toman lugar los equipamientos y espacios públicos (mejor relación con plaza cubierta y mercado).

Cuenta con un total de 12 aulas de 100 m<sup>2</sup> y 15 talleres de 170 m<sup>2</sup> y 200 m<sup>2</sup>, de los cuales 13 tienen una disciplina asignada y los otros dos son polivalentes.

Así mismo el centro dispone de despachos, áreas para profesorado, mediateca, aulas de trabajo y estudio y un auditorio con capacidad para 210 personas, lo que facilitará en gran medida el desarrollo de actividades de formación, colaboración...

Hay varias zonas de uso colectivo relacionadas con los espacios explicados anteriormente de manera que puedan ser usados para descanso, reunión, alimentación, o incluso estudio por parte de los usuarios.





## PROYECTO PROGRAMA

### Planta Baja

Exposiciones	300 m2
Cafetería	211 m2
Zona Descanso	66 m2
Auditorio	250 m2
Sala Control Auditorio	26 m2
Despacho Auditorio	22 m2
Almacén Auditorio	30 m2
Atrio	220 m2
Galería	460 m2
Vestíbulo Auditorio	200 m2
Sala Polivalente 1	170 m2
Sala Polivalente 2	170 m2
Vestuarios	40 m2
Sala Impresión y Edición	140 m2
Recepción	66 m2
Control y Seguridad	30 m2
Taller Mecánica	210 m2
Taller Soldadura	210 m2
Taller Carpintería	210 m2
Taller Ebanistería	210 m2
Aula Informática	110 m2
Aula Diseño Gráfico	110 m2
Aula Fotografía	110 m2
Aula	110 m2
Centro Transformación	33 m2
Almacén carga/des	33 m2
Cuarto residuos	33 m2
<b>Total Superficie Construida:</b>	<b>3750 m2</b>
<b>Mercado</b>	<b>1200 m2</b>

### Panta Primera

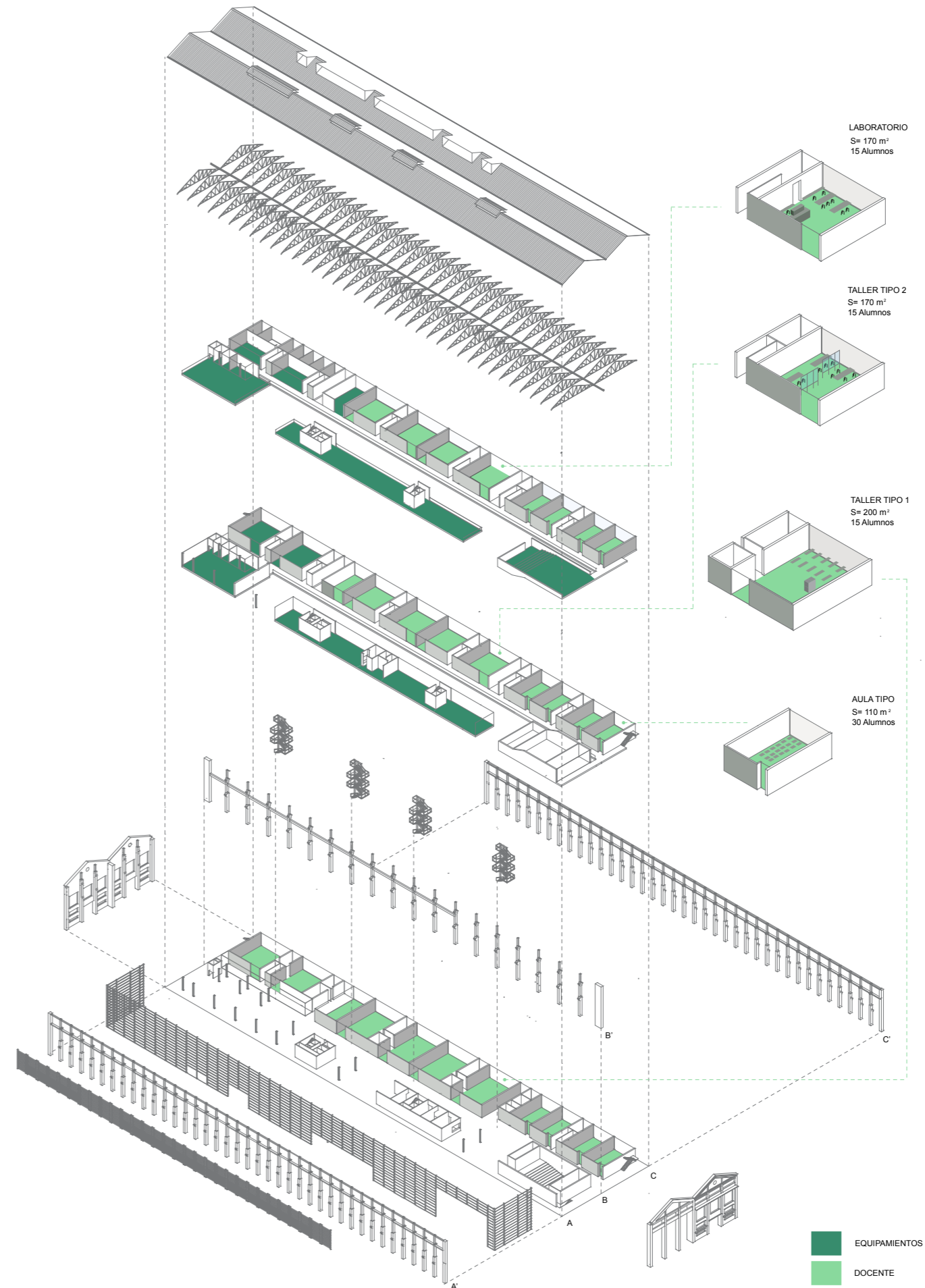
Biblioteca	250 m2
Sala de Estudio	170 m2
Gestión Proyectos	170 m2
Taller Electrónica	170 m2
Taller Informática	170 m2
Taller Instrumentos Musicales	110 m2
Taller Neumática	170 m2
Taller Autómatas	170 m2
Taller-Cocina	130 m2
Taller-Cocina	130 m2
Aula 1	110 m2
Aula 2	110 m2
Aula 3	110 m2
Aula 4	110 m2
Sala Ensayos	38 m2
Sala Pruebas	25 m2
Comedor Privado	65 m2
Cocina Restaurante	130 m2
<b>Total Superficie Construida:</b>	<b>2478 m2</b>
Sala Exposición-Venta Mercado	1000 m2
Almacén	130 m2



# PROYECTO PROGRAMA

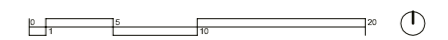
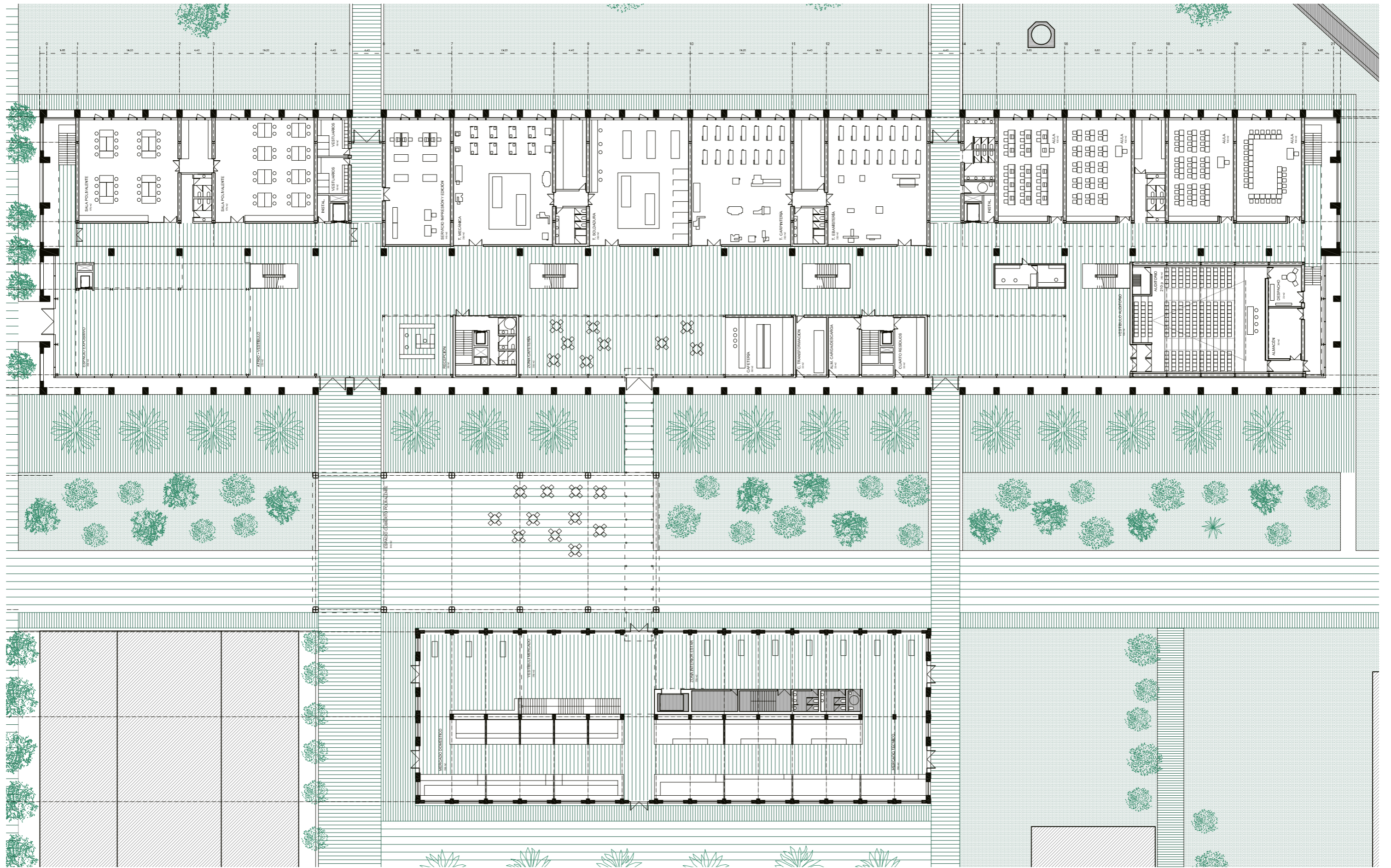
## Planta Segunda

Sala Lectura	250 m <sup>2</sup>
Comedor Privado	65 m <sup>2</sup>
Comedor	480 m <sup>2</sup>
Zona Recreo	128 m <sup>2</sup>
Zona actividades complementarias	220 m <sup>2</sup>
Sala Profesores	90 m <sup>2</sup>
Sala Reuniones	50 m <sup>2</sup>
Despacho Compartido	25 m <sup>2</sup>
Sala Espera	60 m <sup>2</sup>
Secretaría	30 m <sup>2</sup>
Despacho Dirección	25 m <sup>2</sup>
Despacho Subdirección	25 m <sup>2</sup>
Despacho Jefatura Estudios	25 m <sup>2</sup>
Zona Descanso-Reunión	200 m <sup>2</sup>
Taller Textil	170 m <sup>2</sup>
Taller Vidrio-Cerámica	170 m <sup>2</sup>
Laboratorio Química	170 m <sup>2</sup>
Laboratorio Botánica	170 m <sup>2</sup>
Aula 1	110 m <sup>2</sup>
Aula 2	110 m <sup>2</sup>
Aula 3	110 m <sup>2</sup>
Aula 4	110 m <sup>2</sup>
<b>Total Superficie Construida:</b>	<b>2995 m<sup>2</sup></b>

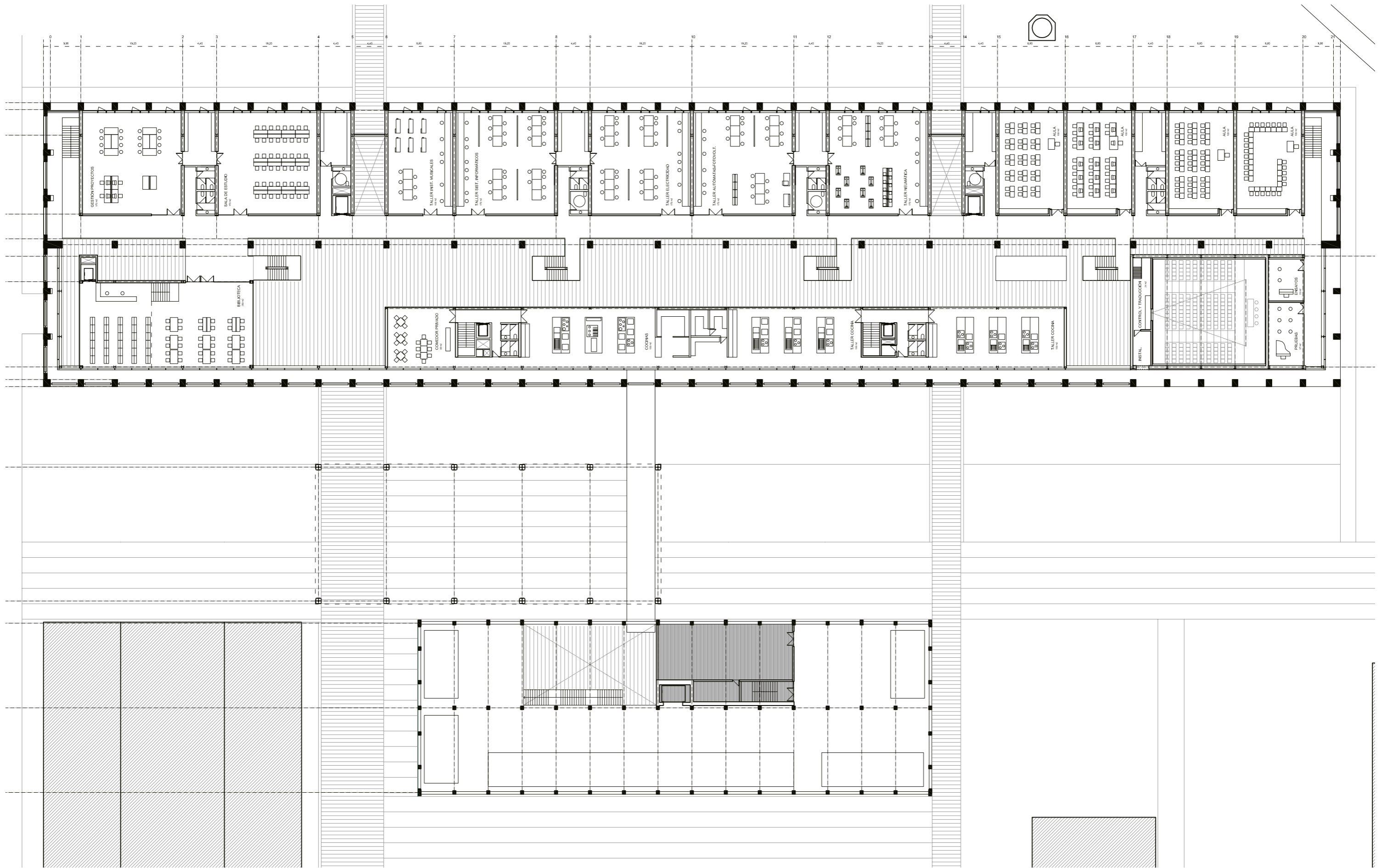


## **MEMORIA GRÁFICA**

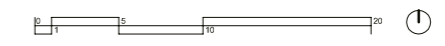
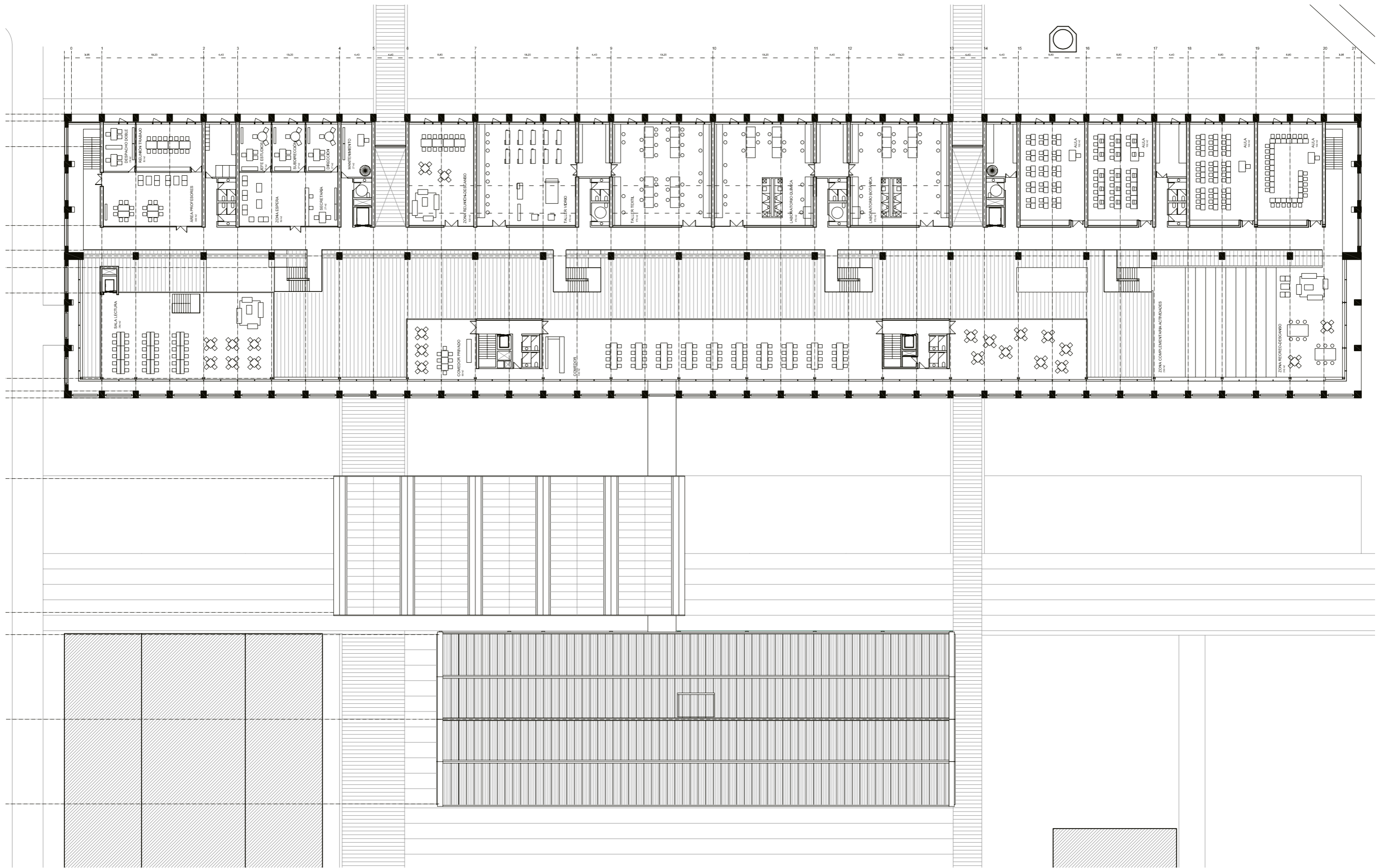
## **MEMORIA GRÁFICA**



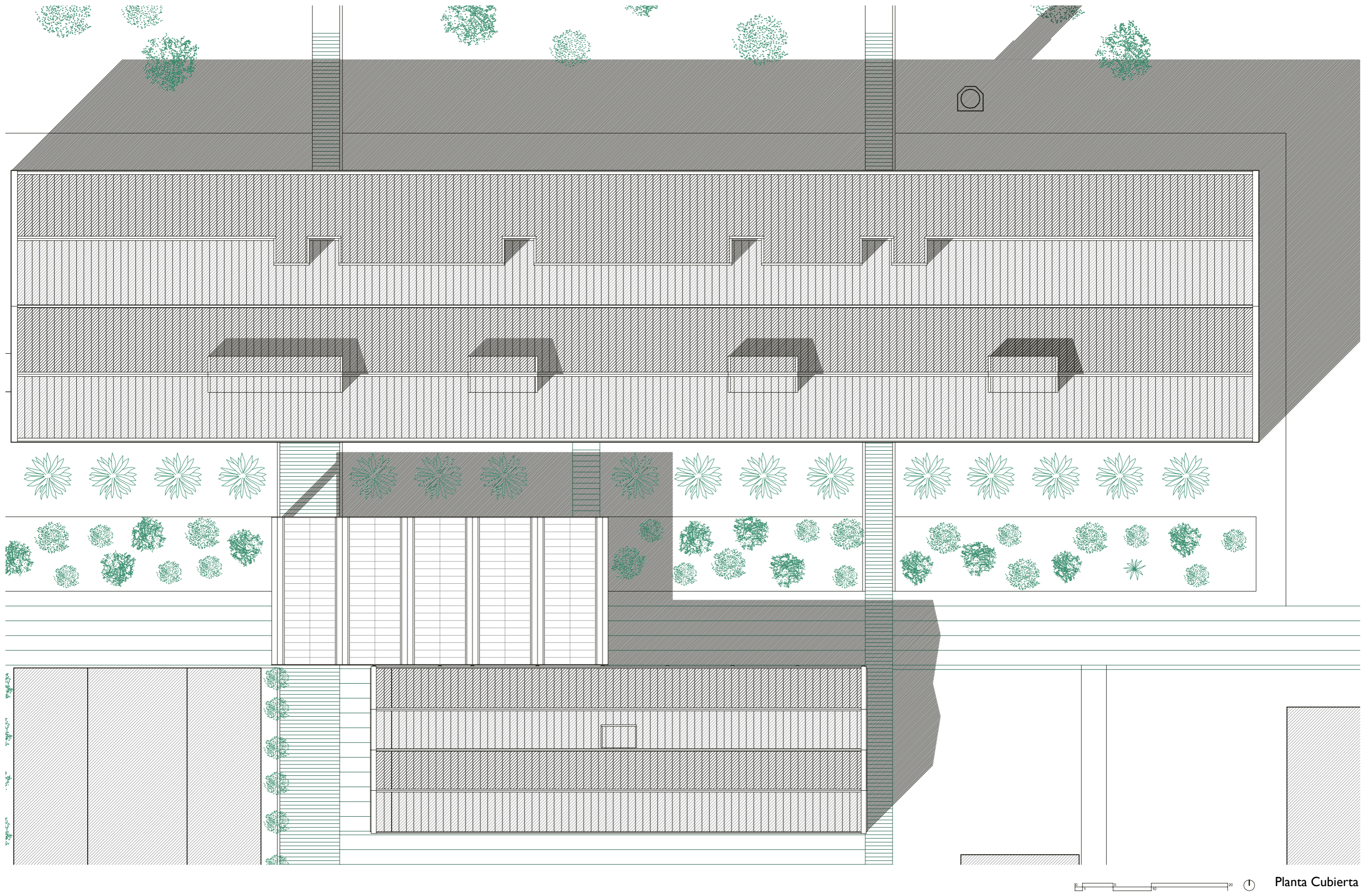
Planta Baja



0 5 10 20 30 1 Planta Primera

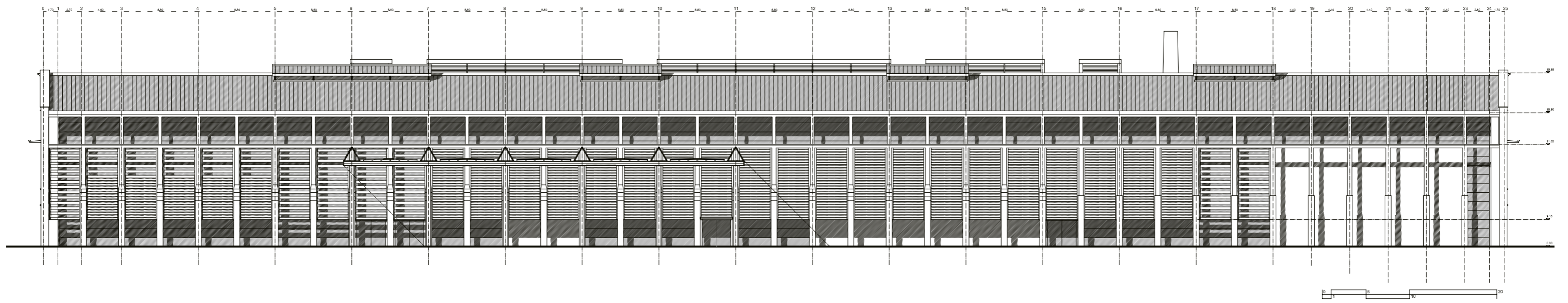


Planta Segunda

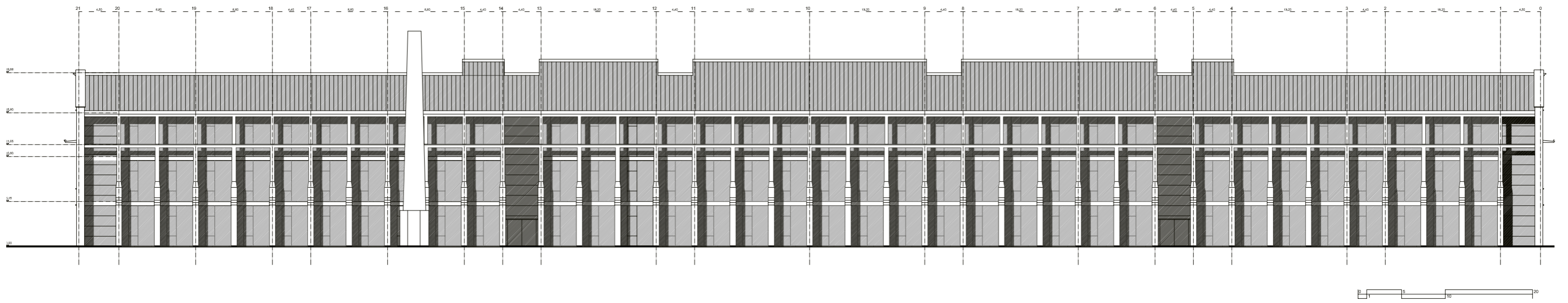


Planta Cubierta





Alzado Sur



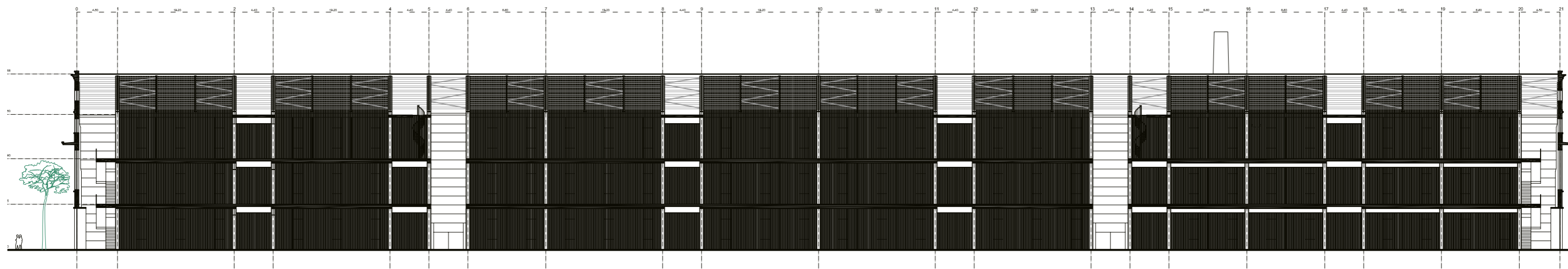
Alzado Norte



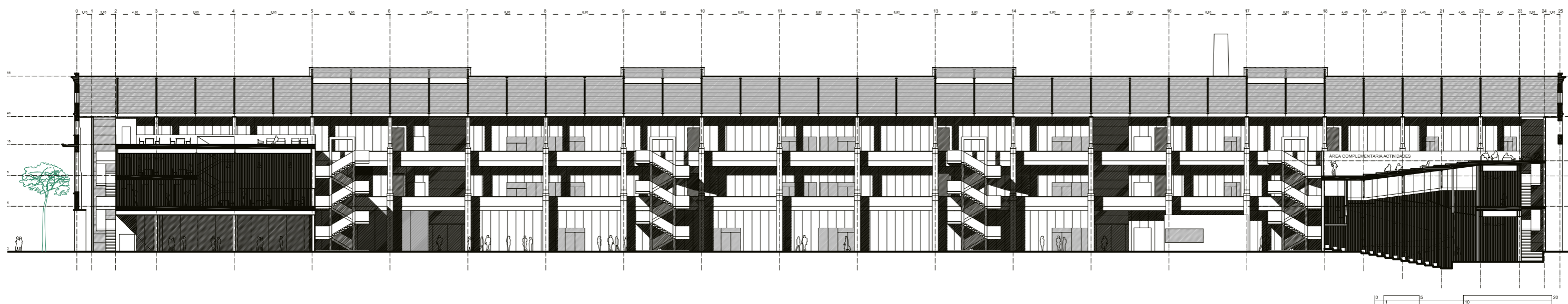
Alzado Este



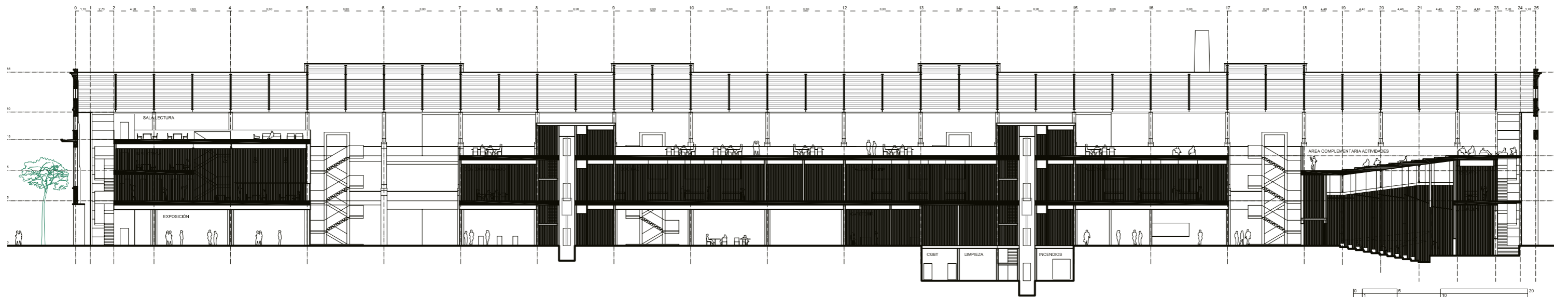
Alzado Oeste



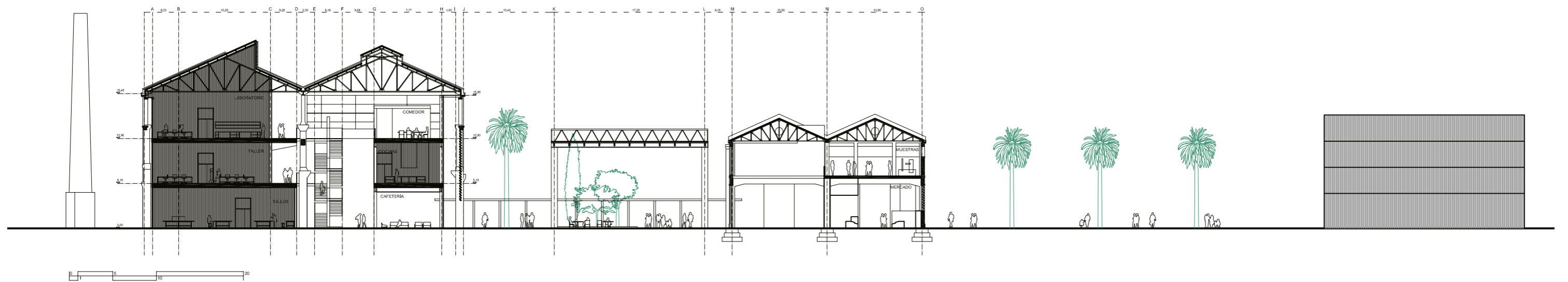
Sección longitudinal I



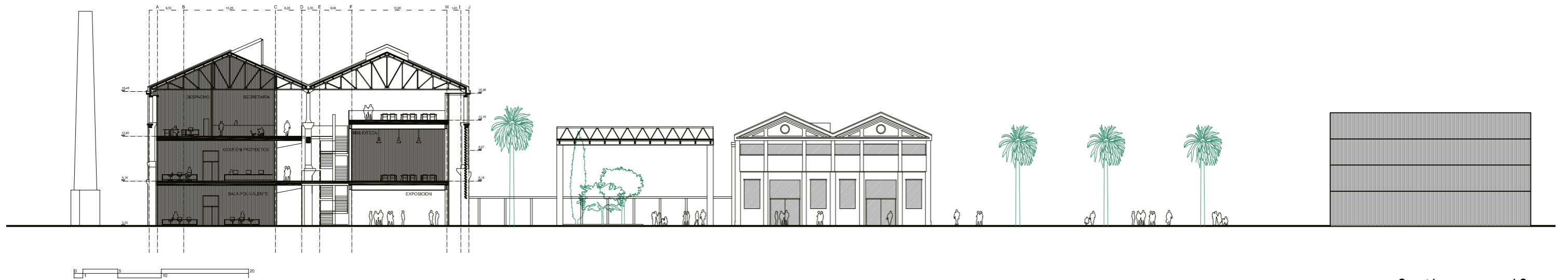
Sección longitudinal 2



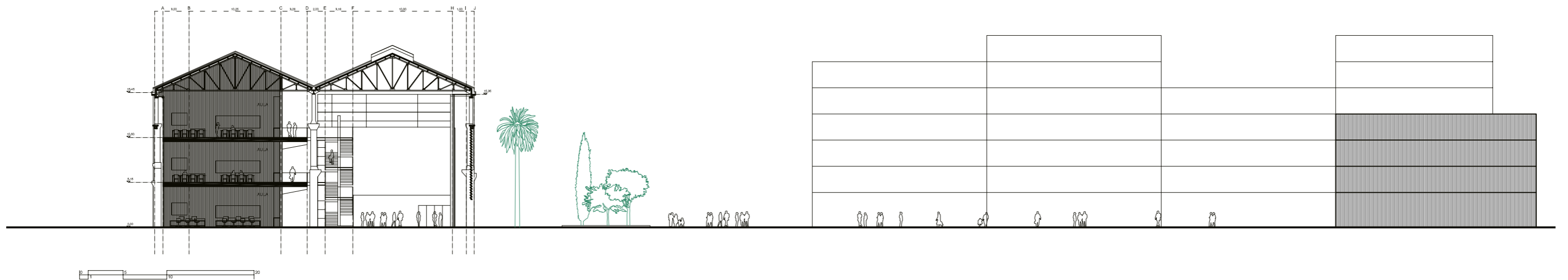
Sección longitudinal 3



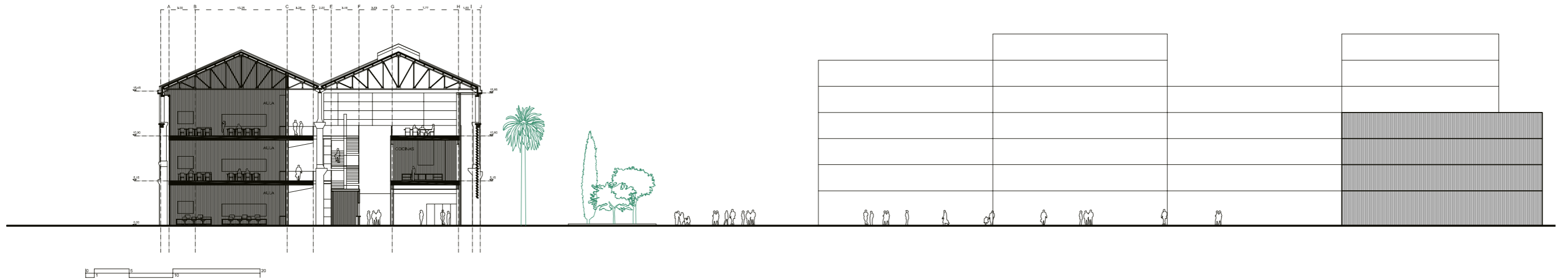
Sección transversal I



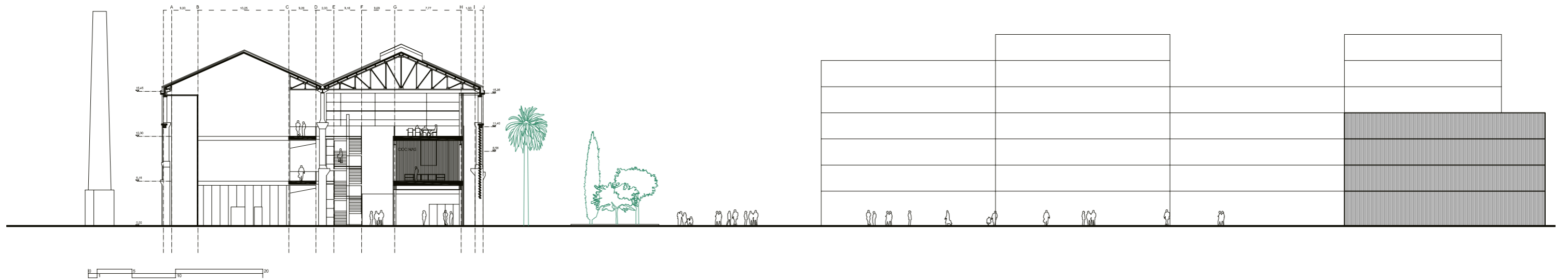
Sección transversal 2



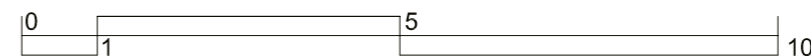
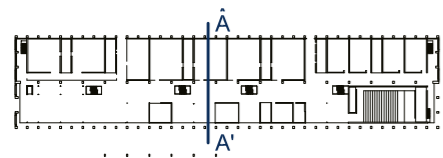
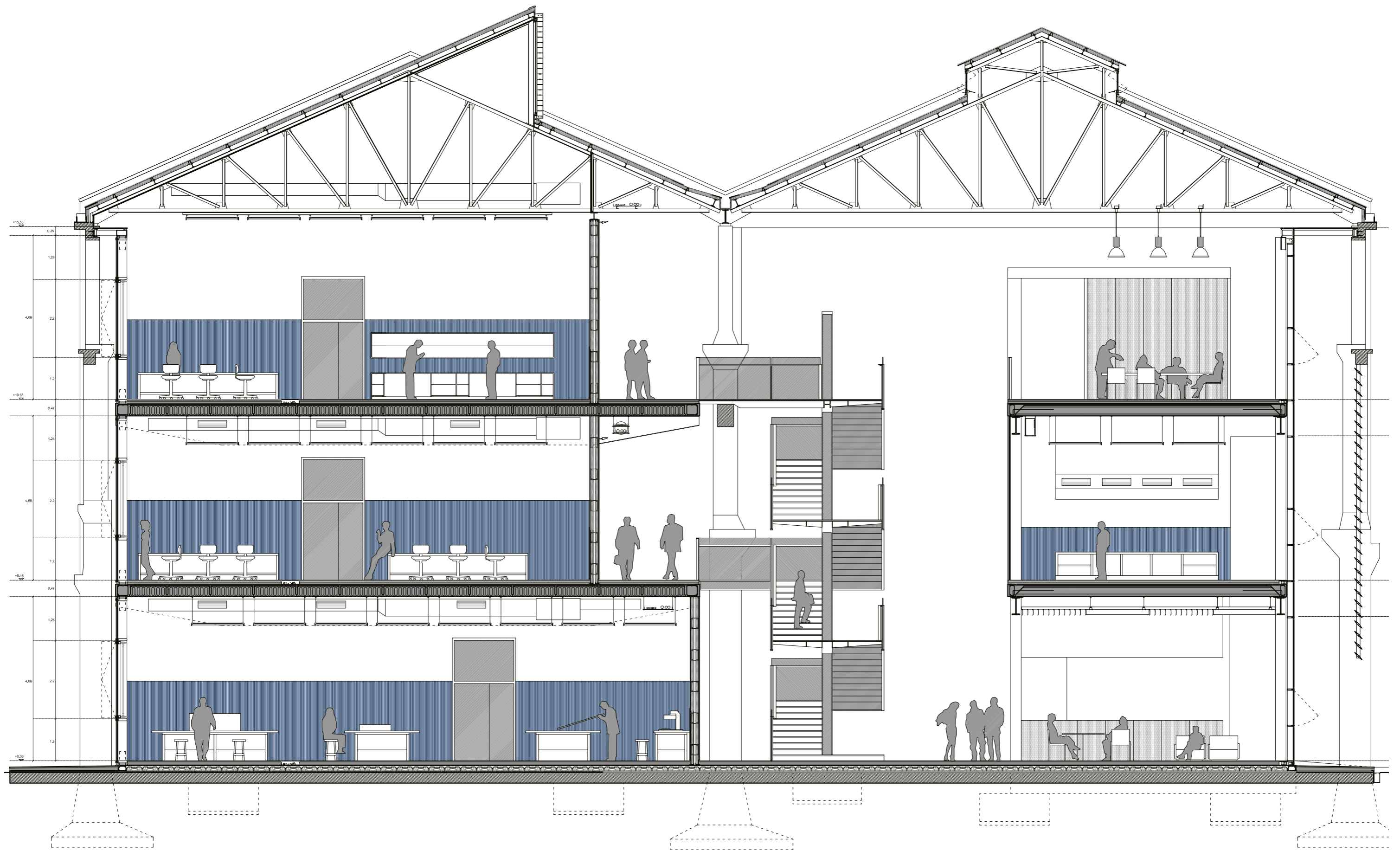
Sección transversal 3



Sección transversal 4



Sección transversal 5



Sección constructiva A-A'. 1\_100

## Especificaciones constructivas

### Cubierta

#### naves

Panel sandwich construido in situ:  
cara superior chapa de acero prelacado en gris (por solape)  
núcleo aislante de fibra de vidrio 80 mm  
cara inferior chapa ondulada prelacada en blanco  
perfiles interiores omega fijados a cerchas  
canales de chapa galvanizada y aislamiento rígido de alta resistencia exterior  
pilares compuestos IPE 600 + 2 HEB 320 + 4 L20.2  
cerchas de perfiles metálicos  
policarbonato celular: placas palplastic-danpalon 600 mm ancho e: 80 mm  
chapa cierre omega de policarbonato  
banda metálica inferior 300 mm ancho e: 4 mm

### Estructura

Pilares de acero HEB  
Vigas de acero IPE  
Forjado de chapa colaborante L 4.4 m  
Forjado de losas alveolares L 13 m 300 mm  
Capa compresión de hormigón armado e 50 mm  
Armadura de negativos  
Mallazo reparto

### Solado

circulaciones, despachos, biblioteca, reuniones:  
pavimento linóleo  
capa reguladora de mortero de cemento  
lámina separadora anti-impacto 5 mm polietileno expandido de célula cerrada

talleres y laboratorios:  
pavimento continuo de resina epoxi autonivelante de alta resistencia 20 mm  
mortero de agarre  
capa reguladora de mortero de cemento  
lámina separadora anti-impacto 5 mm polietileno expandido de célula cerrada  
perfil UPN 125x38x4.5

zonas húmedas, cocinas, servicios, vestuarios  
baldosa cerámica  
mortero de agarre  
capa reguladora de mortero de cemento  
lámina separadora anti-impacto 5 mm polietileno expandido de célula cerrada

zonas nobles de planta baja  
(sobre forjado sanitario de módulos de plástico)  
baldosa caliza 30 mm  
mortero de agarre sobre cama de arena

### exterior

perímetro interno: pavimento de hormigón con acabado helicóptero  
plazas: pavimento losas amplaria de hormigón  
perímetro edificaciones: pavimento de ladrillo klinker  
ejes peatonales: baldosa caliza

### Techos

espacios públicos:  
techo PHALCEL de lamas verticales  
lamas de aluminio prelacado e: 0.45 mm, canto 150mm y long. 4 m  
rastreles de paso troquelado de 100 mm pintado en negro  
anclajes de varillas roscadas a forjado

talleres superiores:  
paneles cartón-yeso  
subestructura perfiles C fijados a correas IPE 100

### Paramentos verticales

talleres  
alicatado baldosa cerámica vidriada hasta 2.20 m  
mortero cola flexible  
acabado pintura lisa GRC sobre 2.20 m  
tabique técnico:  
doble placa cartón-yeso a cada lado 12.5 mm  
lana mineral 50 mm a cada lado  
montante y canal 50/50  
cartela e: 12.5 long. 300 mm

circulaciones principales, usos comunes, galería  
panelado tableros fenólicos PARKLEX 11 mm  
adhesivo fijaciones ocultas  
rastreles de madera  
tabique técnico cartón-yeso

zonas húmedas  
aplacado cerámico hasta 1.5 m  
tablero hidrófugo atornillado sobre rastrel  
muro ladrillo hueco

biblioteca, despachos, zona profesores  
aplacado de resina termoendurecible  
bastidor galvanizado 40.40.1.5 mm  
tabique técnico cartón-yeso

### Fachadas

sur  
lamas gradpanel M línea G de gradhermetic 400 mm aluminio anodizado  
testeros soporte perfil aluminio extruido anclado al hormigón  
muro cortina:  
estructura portante muro cortina suspendido con perfil de acero  
acristalamiento muro cortina con juntas de sellado de silicona  
aletas de vidrio rigidizadoras verticales  
rigidizadores horizontales muro cortina  
impulsión aire sist. anti condensación muro cortina

norte  
acristalamiento control solar U: 1.2 w/m<sup>2</sup>k (vidrio templado, cámara, vidrio laminado)  
subestructura muro cortina travesaños - montantes 60/250 mm  
juntas sellado silicona  
cremallera acero mejorado curvado 15/40 mm  
árbol de accionamiento acero mejorado recubierto diam. 40 mm

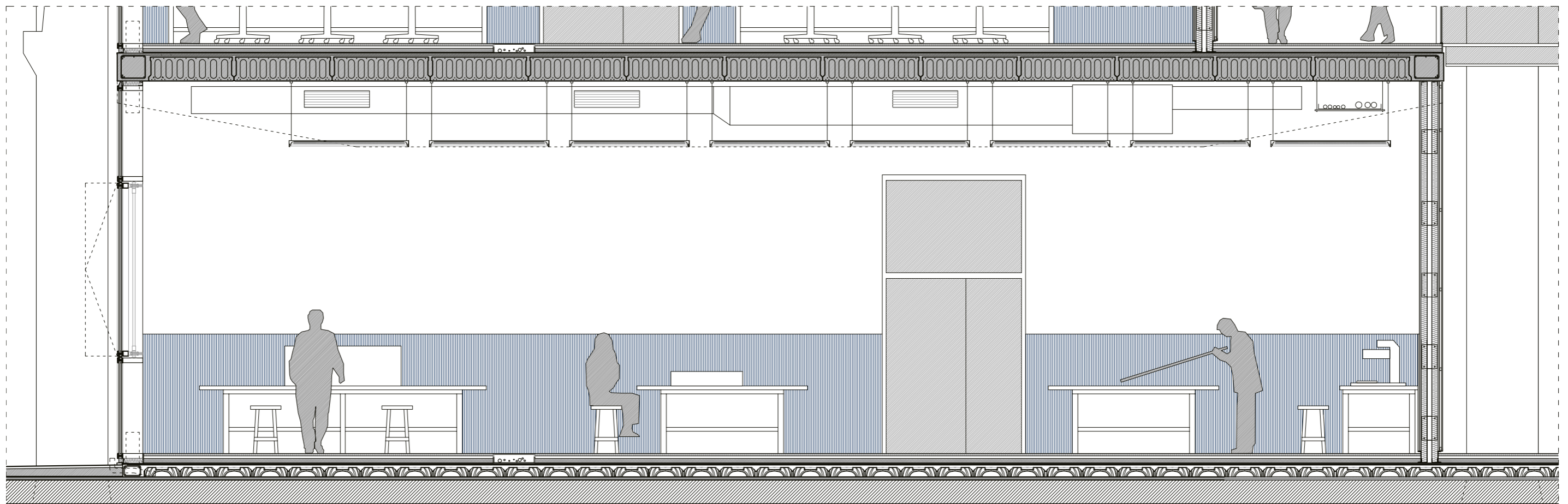
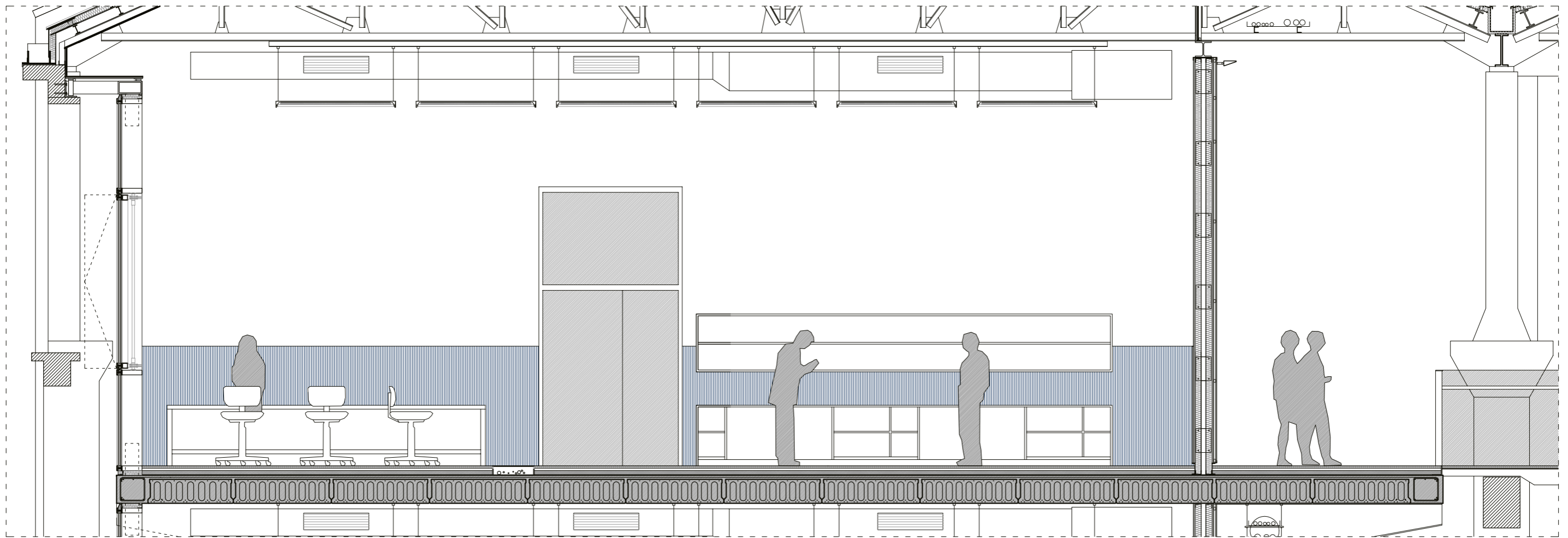
### Escaleras

escalones con chapa de acero continua 10 mm  
pintura esmalte negro azulado  
peldaño de tarima de madera de roble 30 mm  
pilares HEB 300 con luminaria integrada  
antepecho de vidrio sobre estructura soldada a chapa plegada

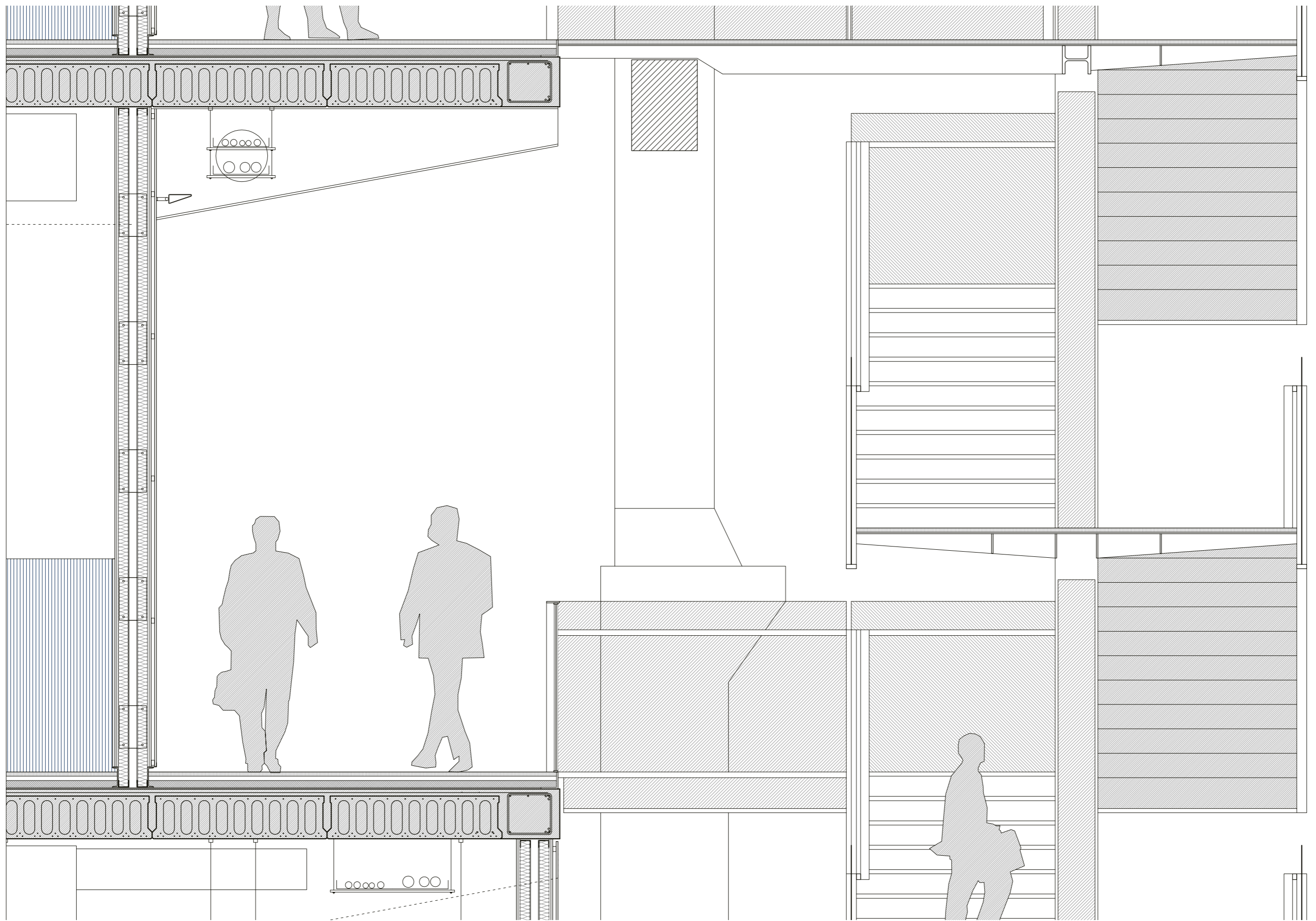


Sección constructiva B-B'. I\_100

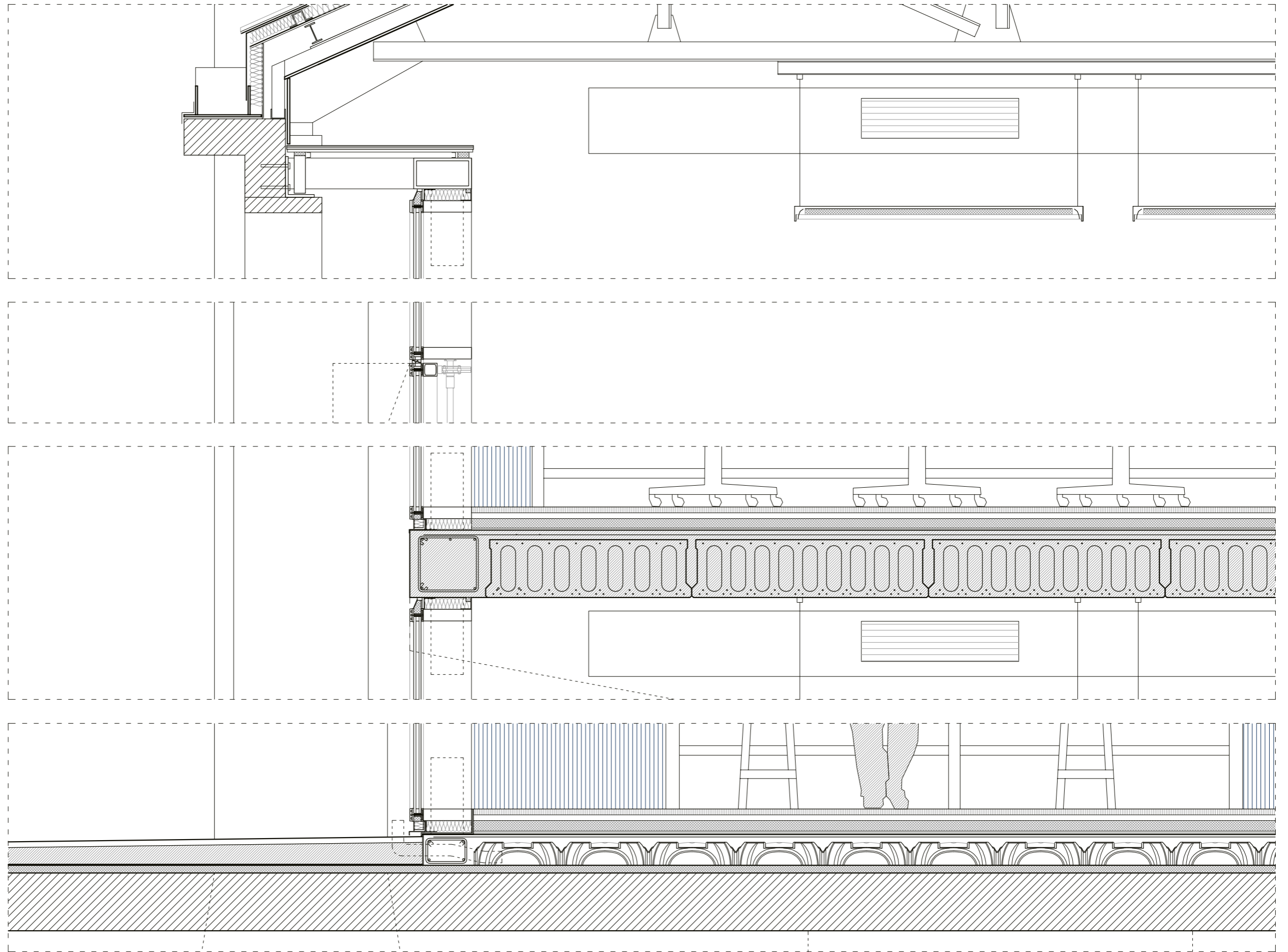




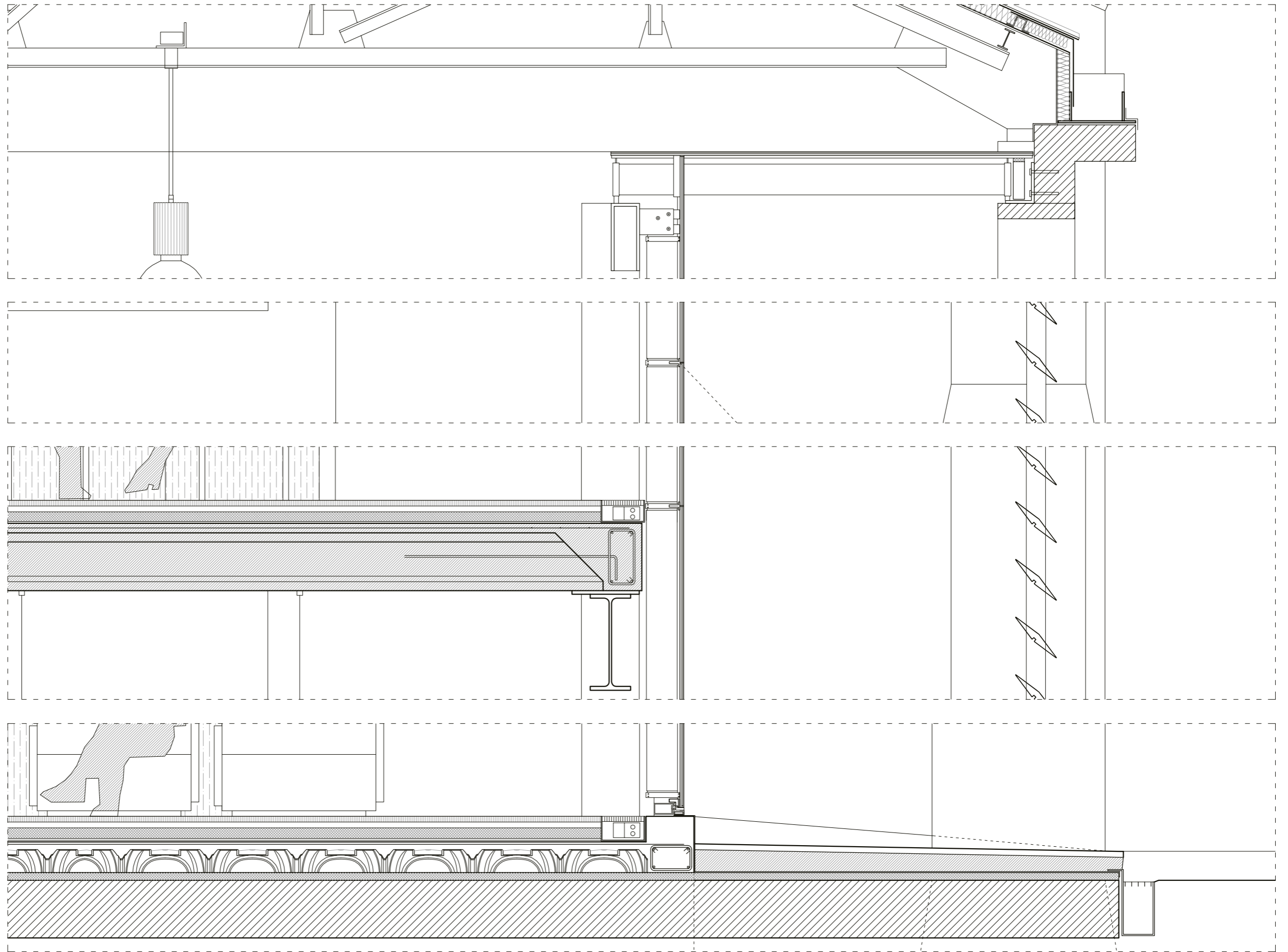
Sección por talleres. I\_50



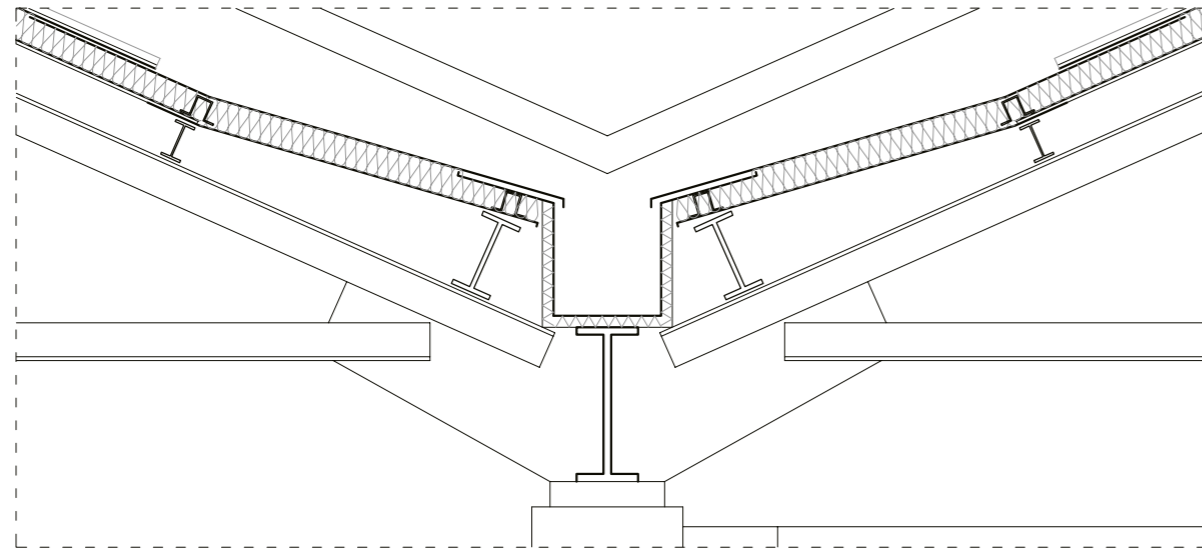
Sección por escalera. I\_25



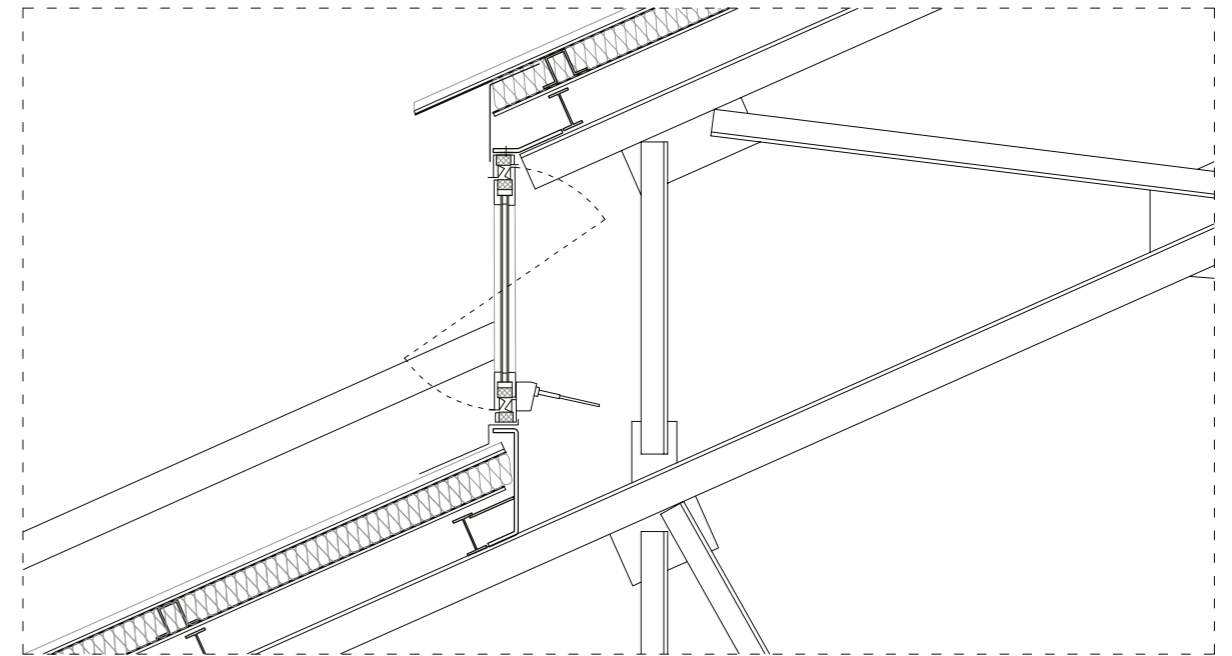
Detalles sección A-A' por fachada Norte. I\_20



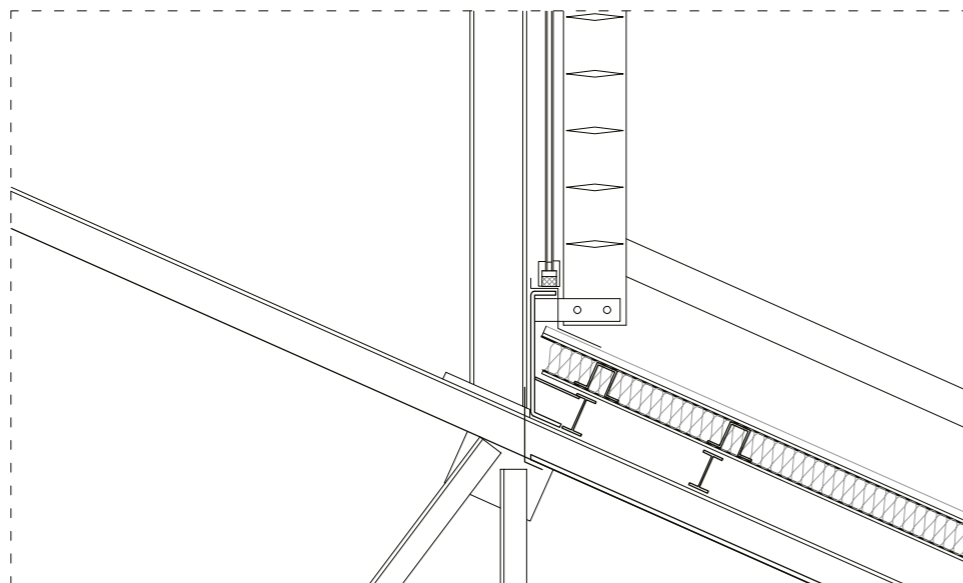
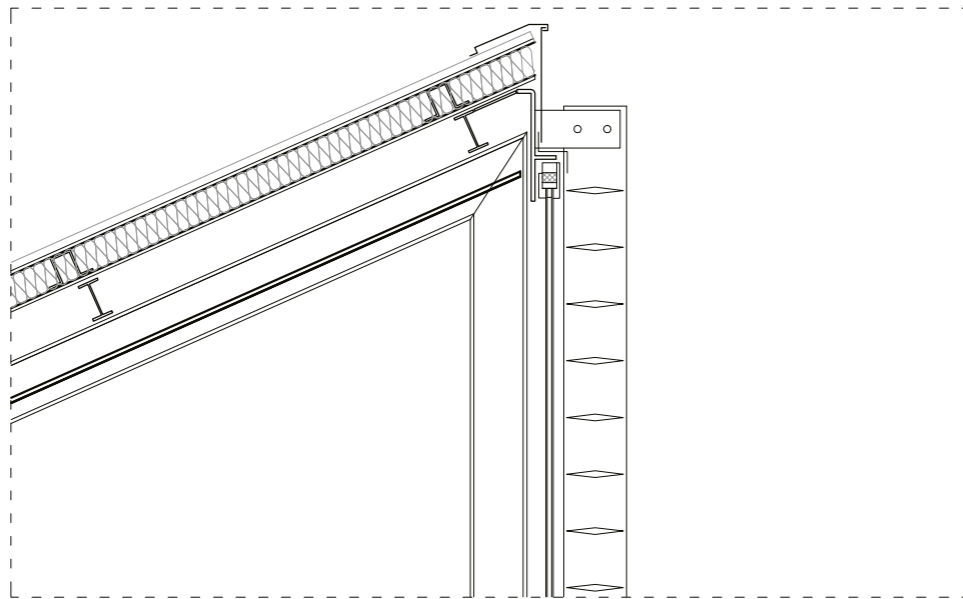
Detalles sección A-A' por fachada Sur. I\_20



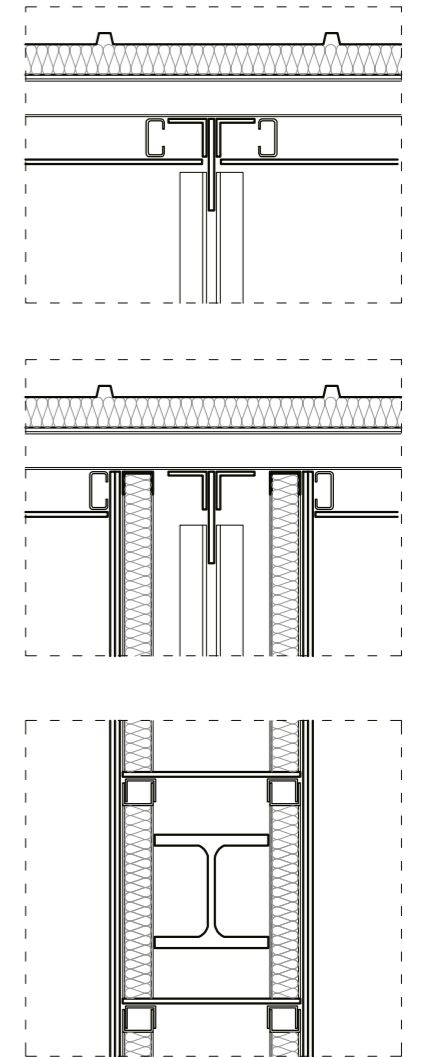
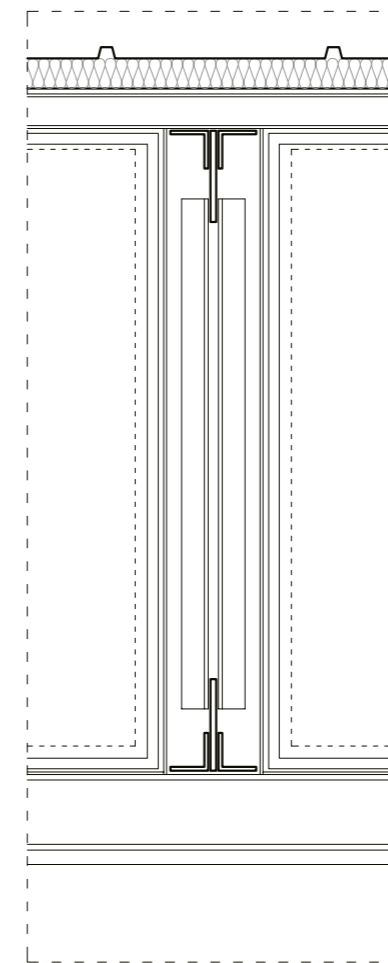
Detalle de canalón intermedio. I\_20



Detalle de chimenea en nave sur. I\_20



Detalle de lucernario. I\_20



Detalles de encuentro de paramentos con estructura. I\_20

## **MEMORIA CONSTRUCTIVA**

## ACABADOS. ACRISTALAMIENTO



### Acristalamientos exteriores

#### Cerramiento en fachada sur

La fachada sur se resuelve con una piel interior acristalada alineada con los volúmenes interiores y quedando todo ello retranqueado tras el esqueleto de hormigón preexistente 1,70 metros. Además entre los pilares de hormigón se dispone una celosía de lamas fijas para proteger del soleamiento quedando en primer plano y creando una piel exterior.

El sistema del muro cortina está compuesto por montantes portantes en T que se encuentran anclados a los forjados y al suelo con la diferencia de que el elemento rigidizador de más entidad se resuelve con unas aletas de vidrio para así dejar la estructura metálica del muro cortina en la mínima expresión. Para aportar rigidez al sistema aparecen perfiles de menor calado, es decir, travesaños en T hacia el interior, tras el vidrio cuyas juntas al exterior son selladas con silicona.

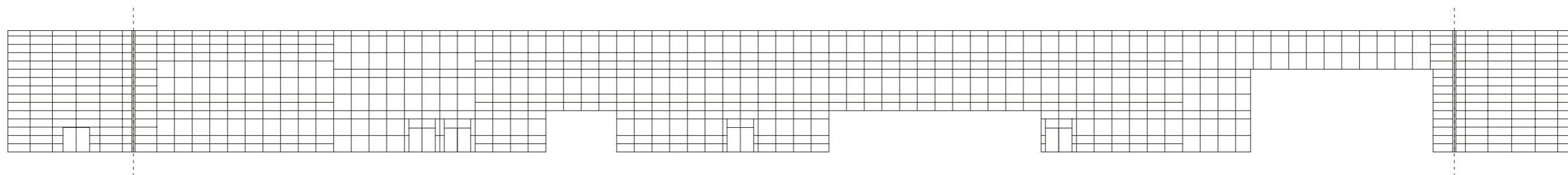
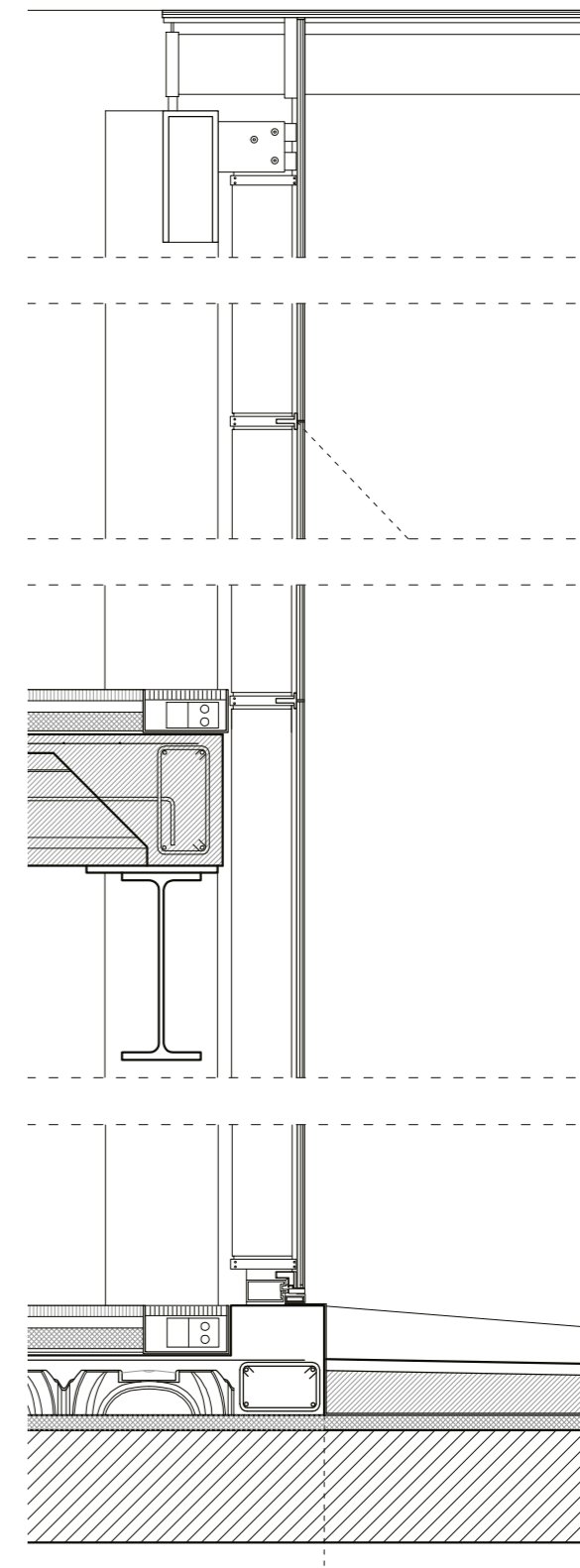
Para la celosía mencionada se emplean palas prismáticas Gradpanel M línea G de aluminio anodizado de 400 mm de ancho con nerviado central de refuerzo en su interior y con una longitud de 3,50 m. Estos apoyan sobre unos testeros laterales de aluminio adosados a los pilares de hormigón.

Cerramiento en fachada norte. Se considera importante en esta fachada dejar el plano de vidrio sin elementos por delante que impidan su lectura de ligereza frente a la pesadez del esqueleto preexistente. Los vidrios no necesitarán ningún tratamiento contra el sol puesto que se trata de orientación a norte y la luz que entre será difusa. Además los espacios abiertos al exterior a través de esta fachada necesitarán aprovechar al máximo la iluminación natural difusa puesto que son en su mayoría talleres y aulas.

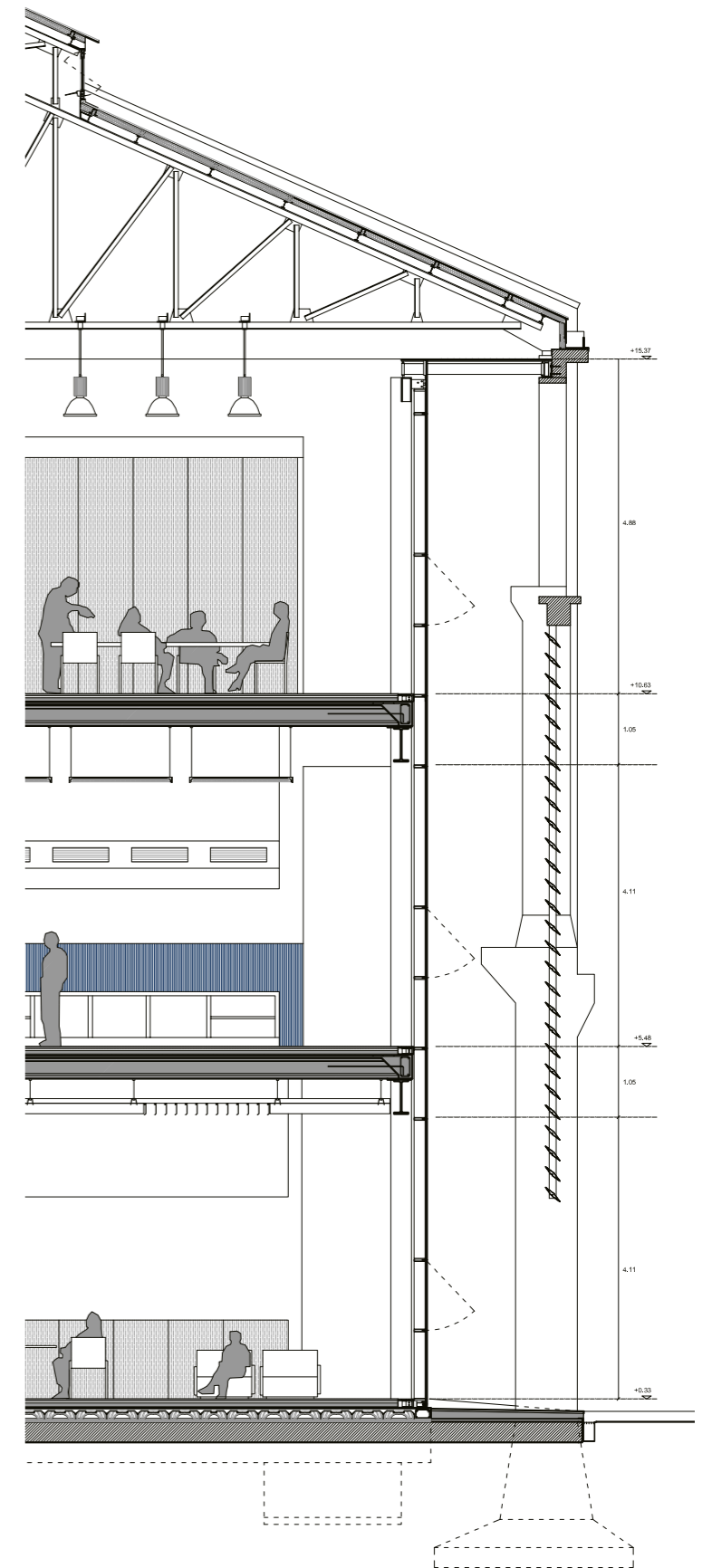
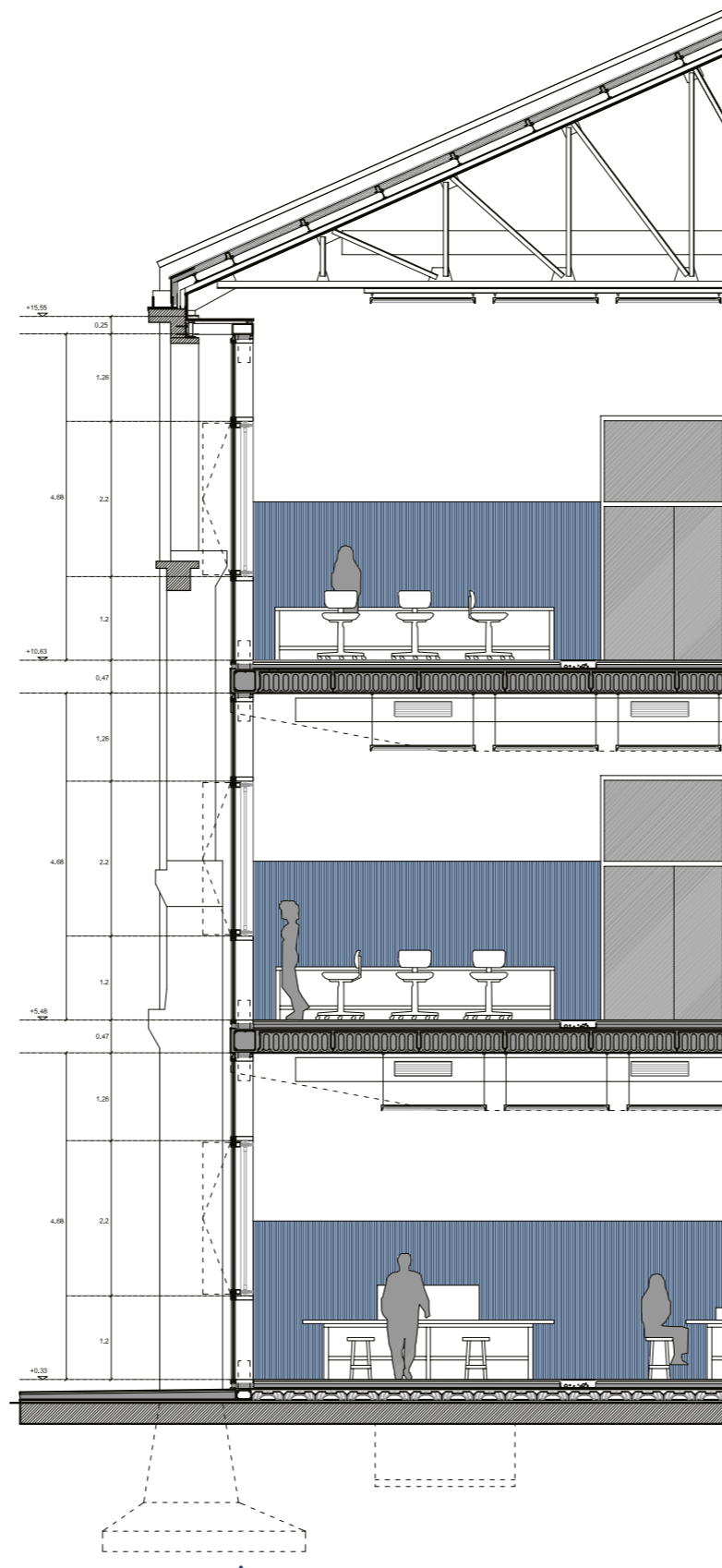
#### Carpinterías exteriores

Fachada Sur. Dado que el cerramiento de muro cortina acristalado tras las lamas se considera exterior a efectos de durabilidad y aislamiento las carpinterías que alojan los vidrios, tanto fijos como practicables, se escogen de aluminio anodizado.

Fachada Norte. De la misma manera se escoge una carpintería de aluminio dispuesta por fuera de la estructura de montantes.



# ACABADOS. ACRISTALAMIENTO





## ACABADOS. CUBIERTAS

### Cubiertas

En la cubierta se sustituirá el anterior cerramiento de paneles de uralita, por un panel sandwich construido in situ y formado por una cara superior de chapa de acero prelacado en gris plateado, un núcleo aislante de fibra de vidrio de 80 mm y una cara inferior de chapa ondulada prelacada en blanco. En el núcleo se disponen los perfiles omega que fijaran los paneles a la estructura de cubierta.

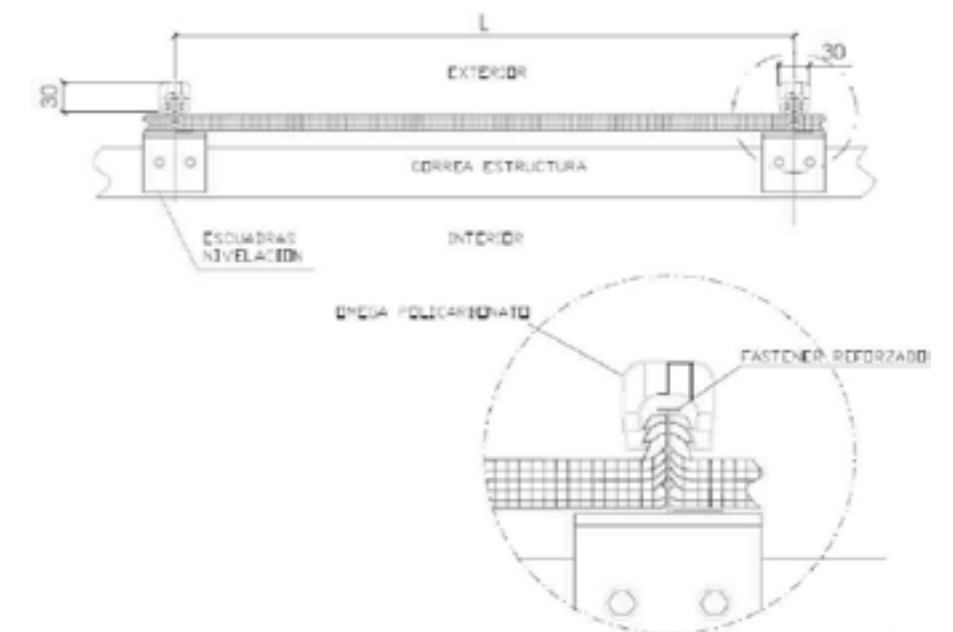
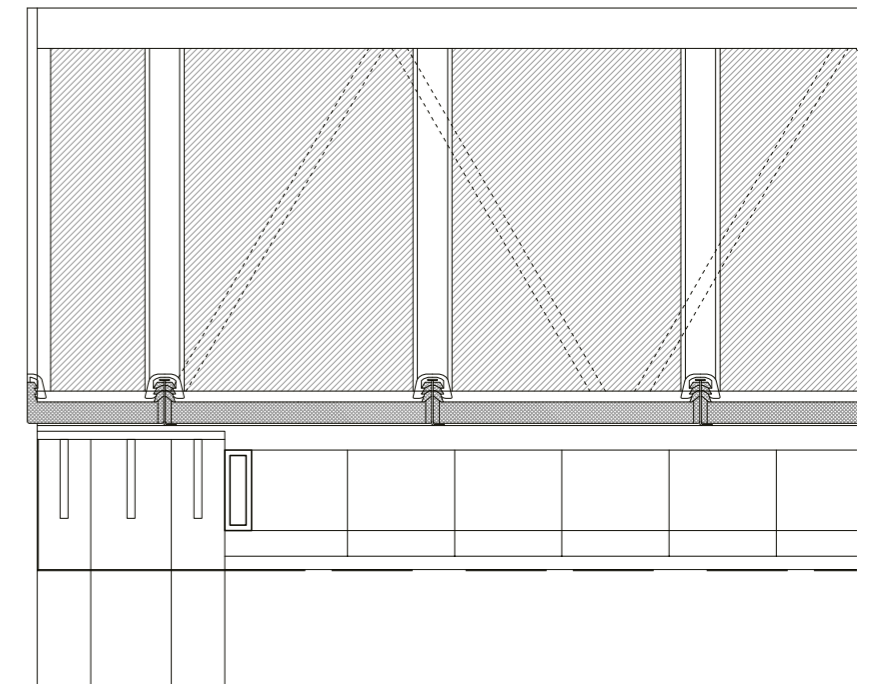
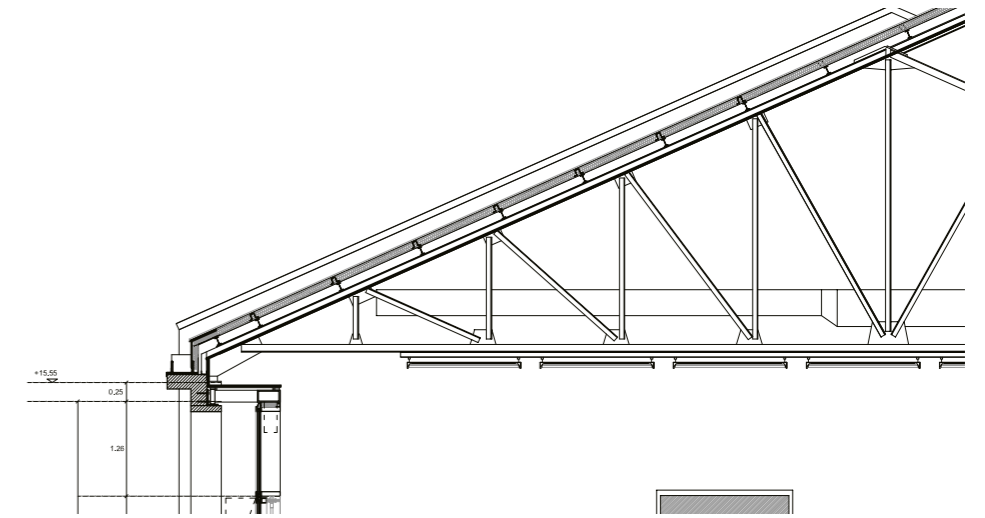
Los canalones de chapa galvanizada y aislamiento rígido de alta resistencia 2 cm correrán por las cornisas norte y sur así como por la línea central de encuentro de las dos cubiertas.

### Cubierta-Plaza

La cubierta sobre la plaza intermedia entre el edificio del Centro de Formación y el edificio del mercado se proyecta con una función de protección para la lluvia y el sol.

La estructura consta de seis vigas celosía de sección triangular de las que cuelga una subestructura de perfiles cuadrangulares que sirven de apoyo para la cubierta. Esta se resuelve con paneles de policarbonato celular de 600 mm de ancho y 80 mm de espesor. Los paneles se fijan a la estructura mediante unos fastener reforzados que se localizan entre panel y panel y por encima (exterior) se cierra la fisura con un perfil omega de policarbonato.

Por otra parte una serie de bandas metálicas de 4 mm de espesor y 300 mm de ancho dispuestas de manera alterna cuelgan de la subestructura para crear sombra y tamizar la luz.



## ACABADOS. ESCALERA



La escalera es un elemento de vital importancia, razón por la cual se localizan a lo largo de la galería – atrios cuatro escaleras principales abiertas que sirven de acceso a los diferentes volúmenes. Su percepción escultórica vertical marca ritmos interiores a lo largo del espacio interior.

Se resuelven a modo de una chapa de acero de 10 mm quebrada lacada que da forma a los escalones.

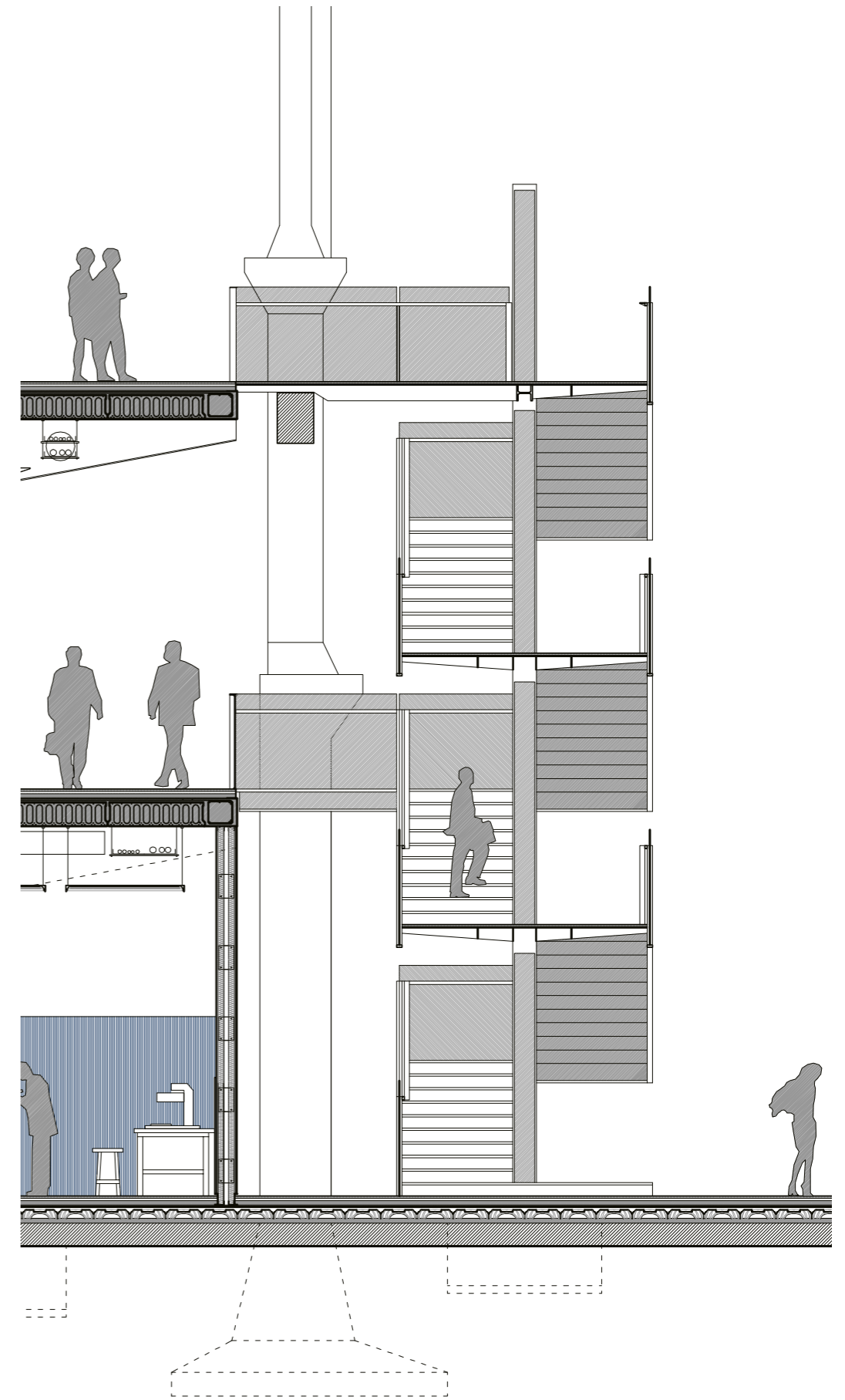
Esta chapa se encuentra soldada a una estructura portante, la cual consiste en dos perfiles metálicos HEB 300 verticales y unos perfiles de tubo con sección cuadrada dispuestos entre estos y siguiendo la inclinación en zig zag de los tramos de escalera.

La escalera por tanto tiene su propia cimentación, mediante una zapata.

Sobre la plegadura de los escalones se encuentran los peldaños, piezas de madera de roble de 30 mm de espesor.

La protección de la escalera tanto en su perímetro como entre los tramos se realiza con una barandilla de perfiles simples soldados a la chapa plegada y entre ellos un cerramiento de vidrio.

Desde un principio se plantea una comunicación vertical capaz de ofrecer calidad espacial y favorecer los recorridos internos evitando el uso del ascensor. Pero además, se intenta que estas escaleras funcionen como salidas de planta, que garanticen el cumplimiento de la normativa de incendios.



## **ACABADOS. SOLADOS**

### **Zonas nobles de planta baja**

Se emplea baldosa de caliza de 1,5 cm de espesor, formato 60 x 30 cm, con tratamiento superficial tapa poros incoloro en las áreas nobles de planta baja, vestíbulos de acceso, recepción y circulaciones de este nivel así como las zonas pavimentadas exteriores del atrio central.

### **Zonas de oficina, reuniones, biblioteca, despachos y circulaciones**

Pavimento tipo linóleo, modelo MARMORETTE LPX, de la casa Armstrong de un espesor de 2.5 mm y una calificación de uso comercial grueso para su mayor durabilidad.

Homogéneo, antiestático, calandrado y compactado, teñido en masa con diseño marmoleado no direccional, compuesto por aceite de linaza, harina de madera, partículas de corcho en elevado porcentaje que mejoren su aislamiento térmico y absorción acústica, resinas y pigmentos colorantes naturales y yute natural. Antibacteriano y fungicida, con tratamiento superficial LPX para facilitar la limpieza e incrementar la resistencia al desgaste y al uso de alcoholes y otros productos químicos.

Según CTE cumple el requerimiento de resistencia al fuego. Con certificado de pavimento ecológico y biodegradable.

Colores a elegir según las estancias dentro del centro de investigación para la diferenciación de equipos de investigación, niveles, tipos de sala de reuniones etc.

### **Zonas de laboratorio, talleres, salas específicas**

Sistema de pavimento BASF MASTERTOP 1270 de resina epoxi autonivelante de alta resistencia química y fácil limpieza compuesto por la imprimación mastertop 1270, la capa de resina autonivelante y la capa de resina de sellado sobre el soporte.

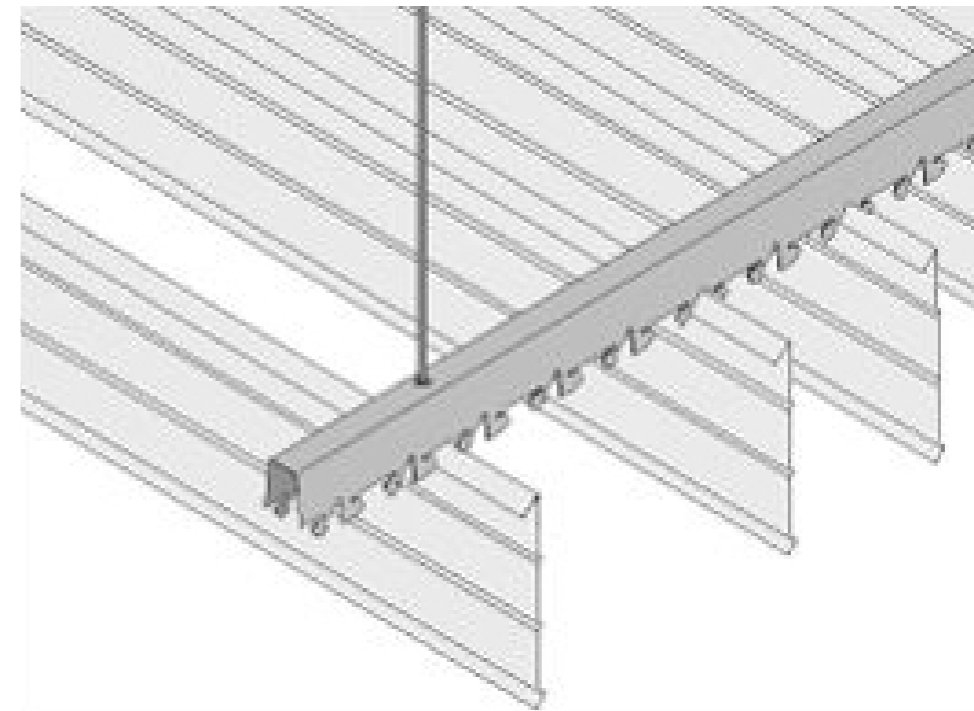
### **Zonas húmedas, cocina, servicios y vestuarios**

Alicatados, los paramentos de estos recintos se chaparán con baldosas de piedra caliza apomazada, de 3 cm de espesor y formato 60x30 cm, sobre mortero de agarre y cama de arena, con tratamiento superficial tapa poros incoloro y siguiendo el despiece del pavimento.

## ACABADOS. TECHOS

Se dispondrán techos técnicos en las zonas nobles como biblioteca, sala exposiciones y cafetería. Para estos se empleará un sistema PHALCEL de lamas verticales con facil montaje y desmontaje que facilitan el acceso a las instalaciones ocultas tras ellas. Las lamas de 150 mm de aluminio prelacado cuelgan de rastreles de paso troquelado de 100 mm pintados en negro y asu vez cuelgan del forjado con anclajes d evarillas roscadas.

En el caso de los talleres superiores se emplea la misma solución que en los paramentos, mediante paneles de cartón yeso con subestructura de perfiles C fijados a las correas de la cubierta.



## ACABADOS. COMPARTIMENTACIÓN

### Compartimentación en despachos y otros

Se realizan mediante tabiques autoportantes formados por una estructura de perfiles (montantes y canales) de acero galvanizado sobre los que se atornillan una o varias placas de cartón-yeso tipo PLACO.

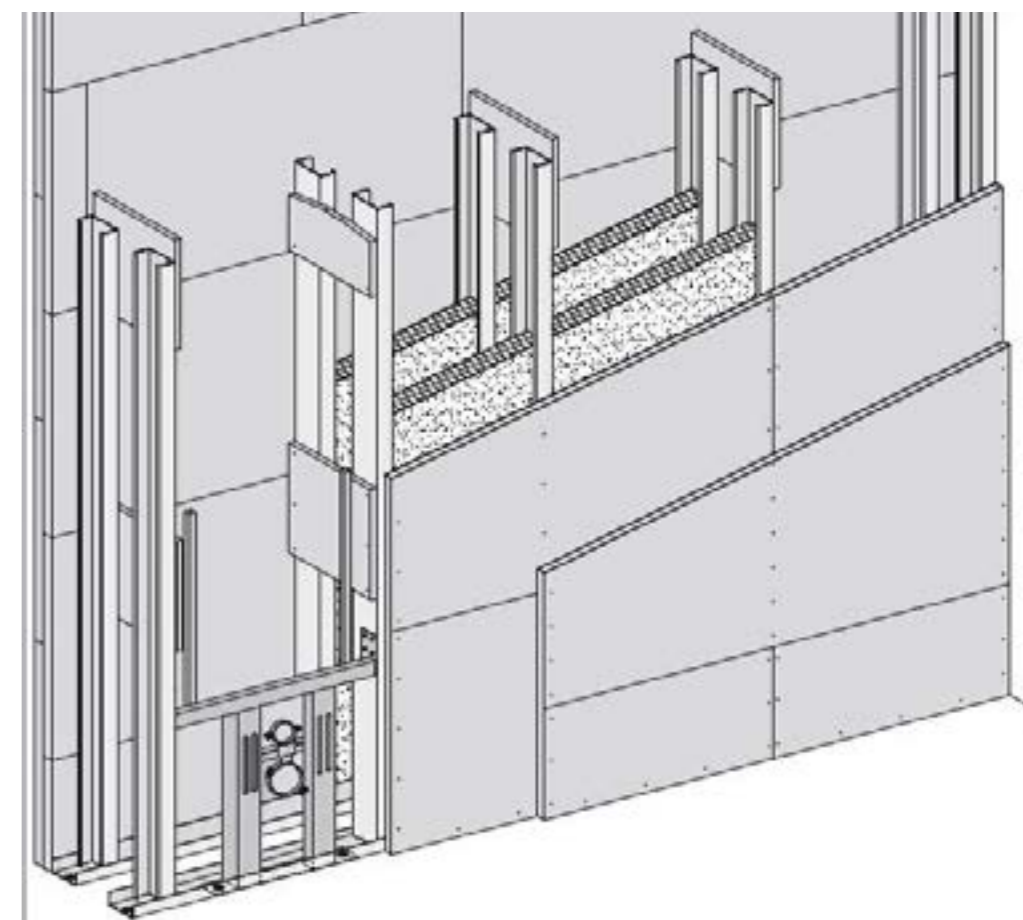
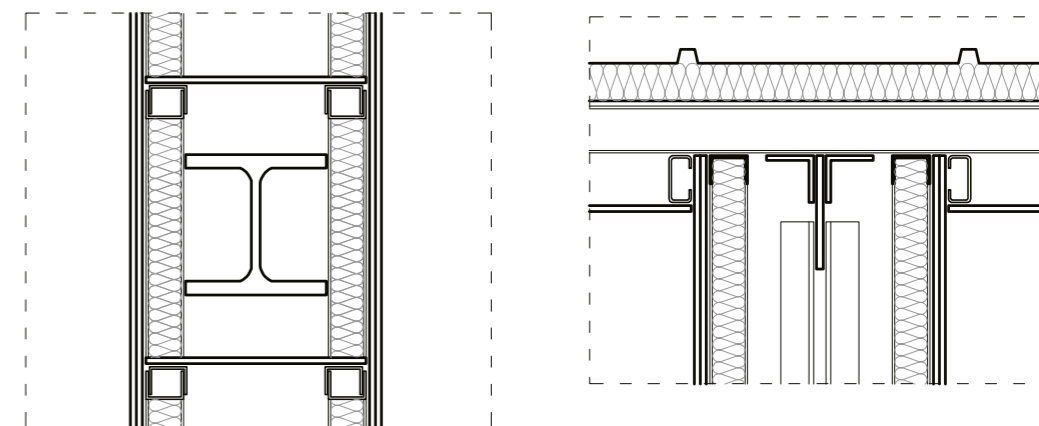
También se emplean tabiques dobles en función de las necesidades, colocando una subestructura para cada cara del tabique, dejando así la separación necesaria para albergar instalaciones complementarias.

### Compartimentación usos principales-circulaciones

Se realizan mediante tabiques técnicos de doble placa aquapanel indoor de 12.5 mm Knauf; estructura de montantes y canales knauf de 50/50 mm, con arriostramientos mediante panel atornillado y con doble aislante de lana mineral de 50 mm a cada lado. Cada una de las caras se reviste según indicaciones en el apartado de Revestimientos.

### Compartimentación entre talleres y de talleres con servicios

Se realizan de manera similar al anterior, se trata de tabiques técnicos pero en este caso con una mayor cámara de aire. Alcanzando así un espesor mayor y embebiendo las vigas y las cerchas en los casos en los que toman el mismo eje.



## ACABADOS. REVESTIMIENTOS

### Revestimientos interiores

Fachada interior hacia la nave sur y circulaciones principales.

En estos usos se dispondrá un panelado de tableros fenólicos PARKLEX 500 laminado de fibras de madera con superficie de resinas termoendurecidas. Con un sistema de montaje a rastreles de madera con adhesivo y fijaciones ocultas.

Zonas de talleres, laboratorios y salas especiales.

Se alicatarán estas estancias con baldosa cerámica vidriada hasta una altura de 2,20 m, ya que es resistente a todos los agentes químicos presentes en los talleres y laboratorios, además de facilitar la limpieza sobre todo en los casos en los que se trabaje con productos líquidos. Por encima se realizará un acabado de pintura GRC.

Zonas húmedas, cocina, servicios y vestuarios:

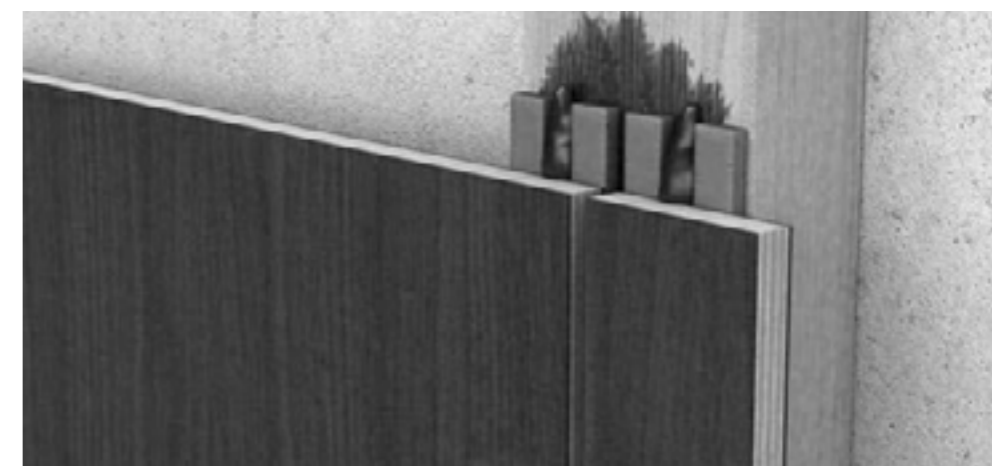
Alicatados, los paramentos de estos recintos se chaparán con baldosas de piedra caliza apomazada, de 2 cm de espesor y formato 60x30 cm, sobre mortero de agarre. En la parte superior de los aseos se dispondrá en su lugar y a partir de 1,5 m de alto un tablero hidrófugo atornillado sobre rastreles.

Biblioteca, despachos, zona profesores y circulaciones secundarias:

Revestimiento de placas de resina termoendurecida, sobre bastidor galvanizado anclado al muro de ladrillo hueco.

### Revestimiento exterior

Los revestimientos exteriores que no sean acristalados, se ejecutarán con un revestimiento de paneles de aluminio Quadroclad de 25 mm solapados entre sí, sobre rastreles de acero galvanizado anclados al muro.



## CONSTRUCCIÓN. ESTRUCTURA

### Descripción

La estructura del edificio está directamente ligada con el funcionamiento del mismo.

Explicar la disposición de los elementos estructurales es explicar la función y la forma del proyecto.

La estructura planteada está formada por dos partes diferenciadas; una estructura exterior y preexistente portadora de la cubierta y otra estructura interior formada por pórticos paralelos

### ESTRUCTURA. CIMENTACION

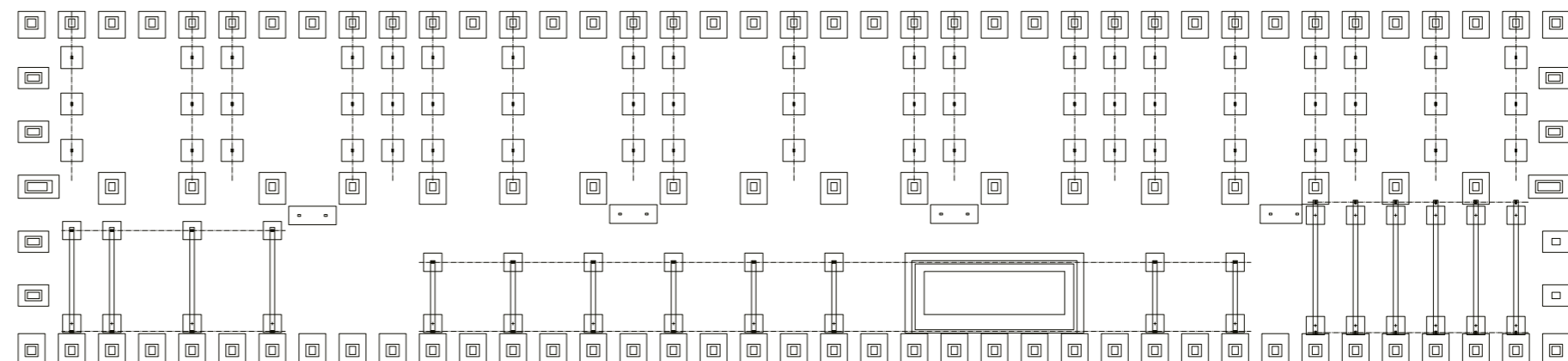
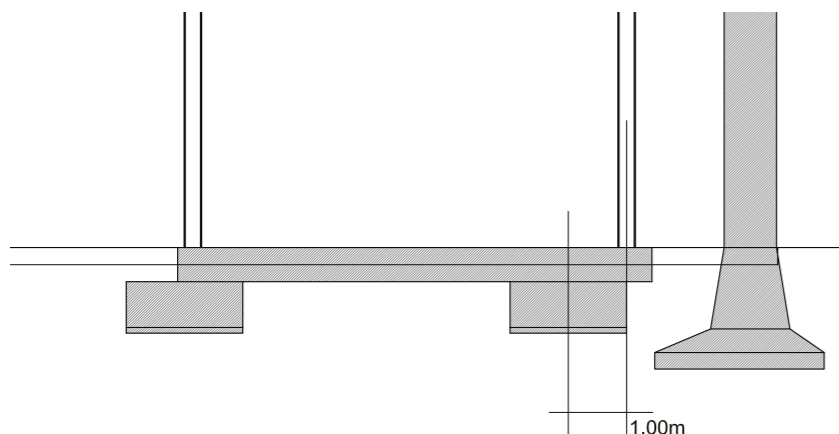
La regularidad de las luces de los vanos del pórtico y de las crujías entre los mismos permite un reparto bastante uniforme de las cargas a la cimentación de zapatas, evitando los posibles problemas de funcionamiento diferencial en el terreno de apoyo de cada soporte.

Sin embargo se trata de una nueva estructura dentro de otra preexistente, por lo que en el caso de los pilares más perimetrales, recaen cerca de las cimentaciones de la nave o incluso sobre ellas. Este caso se da principalmente en la estructura de la nave sur, con respecto a los pilares de la fachada sur y los pilares centrales. Como solución se emplearán unas vigas de 60 cm de canto sobre las que recaerá la nueva estructura de pilares metálicos y que transmitirán las cargas a unas zapatas retranqueadas y descentradas con respecto a los ejes de los nuevos pilares.

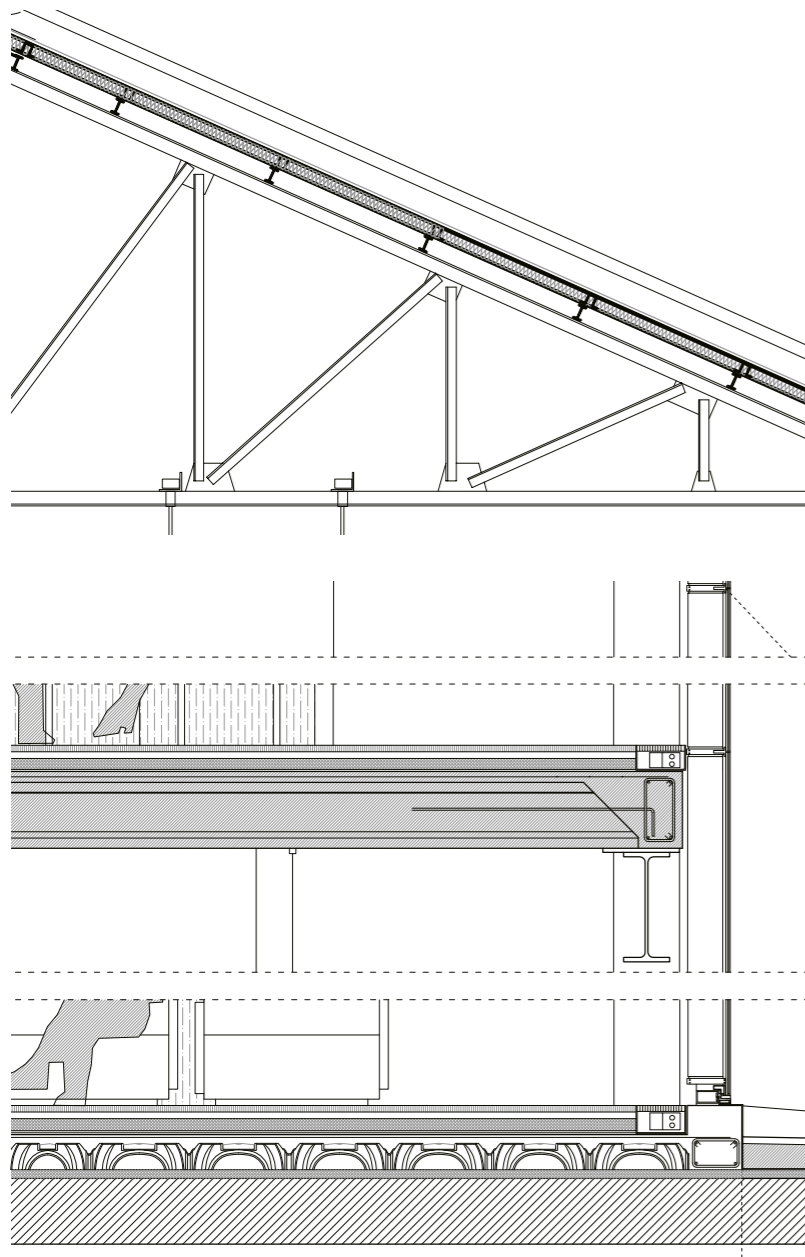
Para los demás casos se proyectan zapatas aisladas cuadradas, dado que el esfuerzo que transmiten es fundamentalmente un esfuerzo axial vertical centrado. A pesar de que se tienen en cuenta acciones horizontales debidas al sismo y al viento, el efecto rigidizador de las crujías de servicios, evitan la aparición de esfuerzos de flexión y corte importantes. Al existir núcleos rígidos interpuestos entre crujías del edificio se permite un comportamiento estructural más sencillo de los soportes.

Los soportes de la estructura terminan apoyando en el cimiento inferior de zapatas a través de una placa de anclaje. Dicha placa de anclaje tiene como misión recibir las cargas del soporte y transmitirlas a la masa de hormigón armado del cimiento.

Las placas de anclaje van a soportar fundamentalmente esfuerzos axiales y de flexión en el sentido transversal. Es por ello que resultan muchos más pernos en los lados opuestos a la flexión transversal. Todos los pernos son barras corrugadas del 20, prolongándose hasta la base del cimiento. Además, para asegurar el comportamiento adecuado de la placa de anclaje, ésta debe tener un espesor de 30 mm, además de reforzarse mediante cuatro rigidizadores o cartelas de 20 mm de espesor.



## CONSTRUCCIÓN. ESTRUCTURA



### ESTRUCTURA. FORJADOS

#### Planta baja

Dado la existencia de una losa maciza de hormigón armado en todo el conjunto industrial, se decide actuar sobre el mismo en lugar de eliminarlo. De esta manera se dispone un sistema de módulos de plástico de DALI-FORMA con capa de compresión hormigonada, que aísla y permite ventilar con respecto a la losa.

#### Plantas primera/segunda – talleres y otros espacios principales

Forjado de placas alveolares de 300 mm de canto más 50 mm de capa de compresión incluyendo armado de negativos y mallazo de reparto.

#### Planta primera/segunda – bandas de servicios

Forjado mixto de chapa colaborante grecada 25 cm de canto.

#### Forjado último bajo cubierta

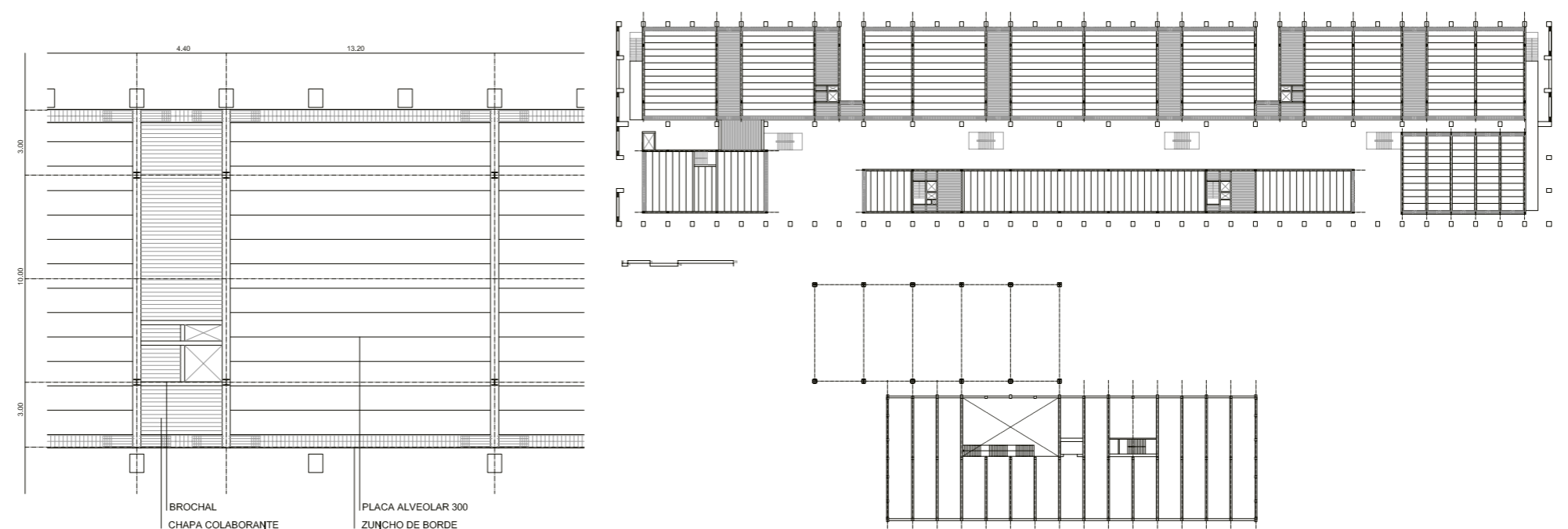
Forjado mixto de chapa colaborante 25 cm de canto.

#### Cubierta

Reutilización del sistema de cerchas preexistente, una vez desmontadas para su limpieza y tratado, y nuevamente dispuestas en su lugar correspondiente.

#### Cubierta-Plaza

Vigas celosía triples con canto útil de 1,5 m con subestructura de perfiles huecos entre ellas.





## CONSTRUCCIÓN. ESTRUCTURA

### Forjado de placa alveolar pretensada

Una de las características principales de este tipo de forjados, es que están concebidos para el funcionamiento en tramos isostáticos, ya que su configuración pretensada les confiere las mejores propiedades frente a la flexión positiva. En este caso, al tener que cubrir luces de 9/10/12m entre los pórticos se puede aprovechar su excelente comportamiento estructural.

Este tipo de forjados permite su apoyo directo sobre vigas de acero, siempre que se cuente con al menos 7 cm de superficie lineal de apoyo. En este sentido, y al apoyarse las placas sobre el ala superior de las vigas IPE se ofrece hasta 15 cm de superficie lineal de apoyo.

Las placas alveolares de 300 mm de canto empleadas son de 120 cm de ancho, lo que supone una modulación rígida. Se ha propuesto una solución en la que se disponen las placas según esta modulación pero se interponen en ciertos puntos unos nervios de atado intermedio, hormigonado in situ con el propio forjado. De esta forma, se consigue que el forjado presente una mejor capacidad de rigidización transversal, en base al armado correcto de dichos nervios de atado que quedan, por lo tanto, repartidos de forma uniforme a lo largo de todo el forjado.

En general se empleará el uso de perfiles IPE para los elementos estructu-

rales horizontales, salvo en el caso del auditorio donde las placas apoyarán sobre vigas celosía debido a la luz que presenta este espacio.

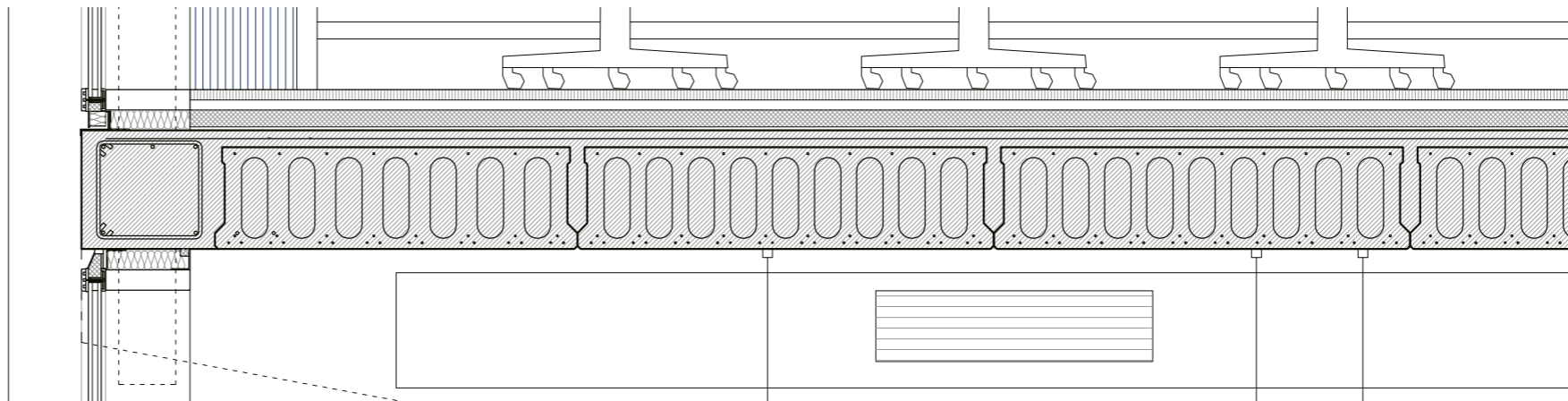
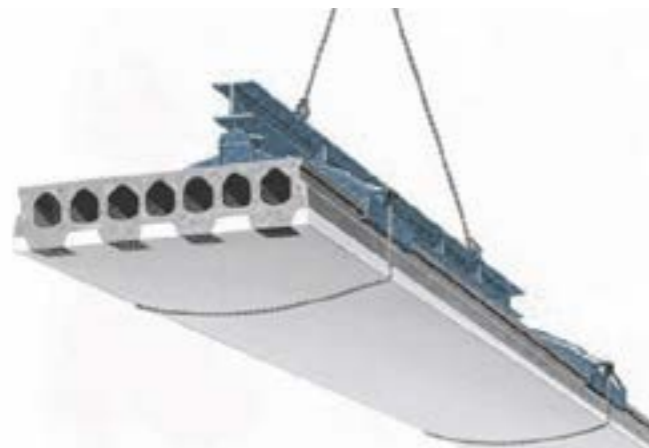
Aunque los forjados funcionan como vanos isostáticos, se debe disponer una armadura de negativos en los extremos con el objeto de cubrir al menos un cuarto del momento isostático, y así dotar de mayor rigidez a la unión viga – forjado.

Además, al disponer de una capa de compresión armada (bajo la garantía y controles de calidad que como elementos prefabricados conllevan) la distribución de cargas mejora sensiblemente.

En cuanto a la ejecución esta tipología de forjado acorta los plazos de ejecución y aumenta la seguridad de la obra obteniendo unos altos rendimientos de colocación bajo garantía y controles de calidad que como elementos prefabricados conllevan.

### Forjado mixto de chapa colaborante grecada

La crujía de 4,4 m entre los pórticos situados más cercanos se presta al empleo de este tipo de forjado ya que sin necesidad de correas ni apuntalamiento se puede ejecutar el mismo apoyándose directamente en las vigas principales de los pórticos paralelos. Se emplea esta solución en las bandas



## CONSTRUCCIÓN. ESTRUCTURA

en las que se sitúan los espacios de servicio (aseos, almacenes, instalaciones y elevadores), puesto que presenta una mayor facilidad de perforación en comparación con las losas alveolares.

Los forjados mixtos de chapa colaborante están constituidos por una chapa grecada de acero de 1 mm de espesor y 63 mm de canto de greca sobre la cual se vierte una losa de hormigón que contiene una malla de armadura, destinada a mitigar la fisuración del hormigón debida a la retracción y a los efectos de la temperatura.

Para garantizar la adecuada conexión entre el forjado y las vigas metálicas e impedir los deslizamientos relativos entre ambos elementos se disponen conectores o fijaciones (clavos aplicados con pistola).

Dado que la chapa colaborante constituye la armadura positiva o de tracción de la losa de hormigón en el centro de vano se han de colocar también dos tipos de armaduras; el mallazo electrosoldado para limitar la retracción debida al secado del hormigón y su fisuración y la armadura negativa en los apoyos centrales para absorber la tracción de momento negativo.

En el caso de los forjados intermedios (servicios) la chapa colaborante se dispone cubriendo un único vano. En cuanto a la realización de los huecos de ascensores y otros estos se consiguen mediante el macizado o embrochado correspondiente.

En cambio su empleo en el último forjado, que sirve de techo a la segunda planta, requiere de la presencia de vigas secundarias o correas y por tanto la chapa será continua sobre varios vanos y requerirá la disposición de



una armadura superior de refuerzo para resistir los momentos negativos (sobre las correas).

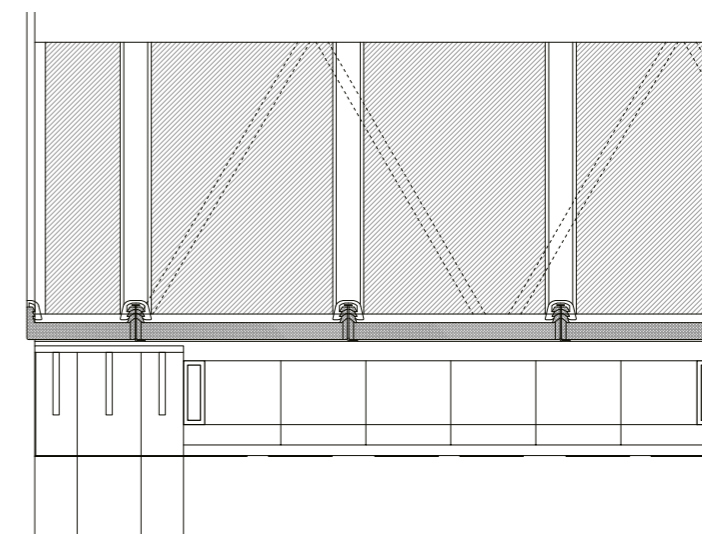
Por otro lado los remates perimetrales constituyen los límites verticales de los forjados y se realizan a base de piezas angulares de chapa de acero galvanizado.

### Cubierta-Plaza

La cubierta sobre la plaza intermedia entre el edificio del Centro de Formación y el edificio del mercado se proyecta con una función de protección para la lluvia y el sol.

La estructura consta de seis vigas celosía de sección triangular, es decir que estará hecha con tres cordones principales horizontales y unos perfiles menores triangularizando las tres caras del prisma. Las vigas de casi 20 metros de luz y separadas entre sí 8,8 m apoyan sobre unas cartelas de 3 cm que transmiten los esfuerzos a los pilares. Estos dado que tienen una sección de grandes dimensiones están diseñados de manera compuesta a partir de varios perfiles hasta conseguir un elemento de sección total cuadrada de 700 mm de lado.

Unos perfiles cuadrangulares de 100 x 300 mm puestos de canto, irán de manera transversal y colgada de las cerchas. Su función será por un lado arriostrar las cerchas transversal y horizontalmente y por otra servir de soporte para el cerramiento.



# CONSTRUCCIÓN. ESTRUCTURA

## PREDIMENSIONADO

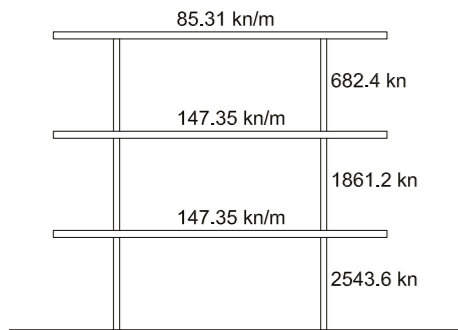
Las acciones consideradas son conformes con la Norma CTE-DB-SE "Seguridad Estructural" y CTE-DB-SE-AE "Acciones en la Edificación". Tanto las hipótesis de carga, como los coeficientes de seguridad, correspondientes al nivel de control normal, adoptados en el cálculo están en concordancia con lo indicado en la normativa vigente.

Acciones del viento:

Se analizaron los esfuerzos de viento resultantes de aplicar la normativa vigente, lo que provocó una presión de viento de cálculo de 80KN/m2 en fachada.

Control de ejecución:

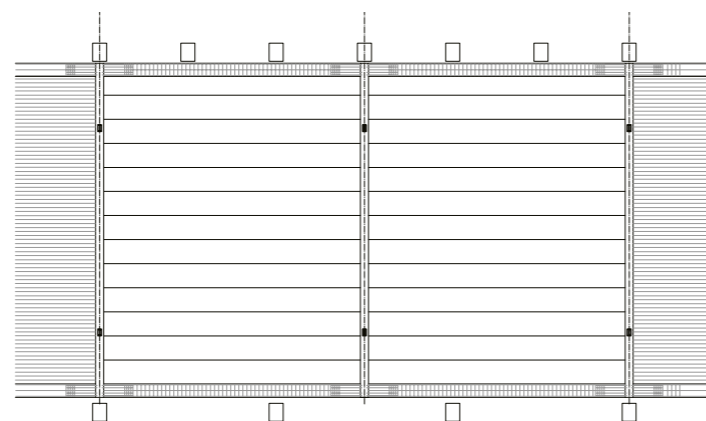
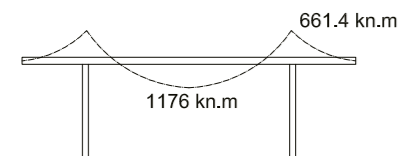
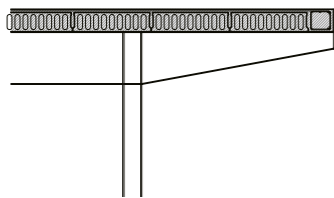
Control normal. Siendo los coeficientes de seguridad parciales, Gf= 1,35 para las acciones permanentes, Gf= 1,50 para las acciones variables, Gs= 1,15 para el acero.



SOLERA DE PLANTA BAJA		
Pesos propios y con cargas	Solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-25	6,30 KN/m2
	Solado	1,00KN/m2
Sobrecargas	De uso	3,00KN/m2
<b>Total</b>		<b>10,30KN/m2</b>

PLANTA PRIMERA Y PLANTA SEGUNDA (PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS 30 + 5 )		
Pesos propios y con cargas	Forjado de placas alveolares pretensadas de 30 cm de canto + 5 cm de capa de compresión.	5,50 KN/m2
	Solado	1,00 KN/m2
	Falsos techos e instalaciones	0,50 KN/m2
Sobrecargas	De uso interior	3,00 KN/m2
<b>Total</b>		<b>10,00 KN/m2</b>

ÚLTIMO FORJADO		
Pesos propios y con cargas	Forjado mixto de chapa colaborante (chapa + capa hormigón = 13 cm)	2,25 KN/m2
	Falsos techos e intalaciones	0,50 KN/m2
Sobrecargas	Mantenimiento	1,00 KN/m2
<b>Total</b>		<b>3,75 KN/m2</b>



## Planta tipo

Carga permanente

$$7,00 \text{ KN/m}^2 \text{ (carga permanente)} \times 13 \text{ m (ámbito)} \times 1,35 \text{ (mayoración)} = 102,85 \text{ KN/m}$$

Carga variable

$$3,00 \text{ KN/m}^2 \text{ (carga variable)} \times 13 \text{ m (ámbito)} \times 1,50 \text{ (mayoración)} = 45,50 \text{ KN/m}$$

$$\text{Carga total} = 147,35 \text{ KN/m}$$

## Último forjado

Carga permanente

$$3,75 \text{ KN/m}^2 \text{ (carga permanente)} \times 13 \text{ m (ámbito)} \times 1,35 \text{ (mayoración)} = 65,81 \text{ KN/m}$$

Carga variable

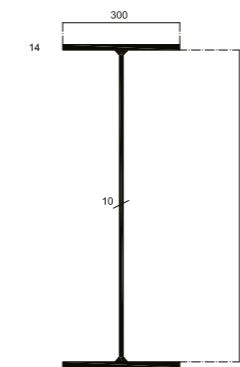
$$1,00 \text{ KN/m}^2 \text{ (carga variable)} \times 13 \text{ m (ámbito)} \times 1,50 \text{ (mayoración)} = 19,50 \text{ KN/m}$$

$$\text{Carga total} = 85,31 \text{ KN/m}$$

$$M = (q \times L^2 / 8) - (q \times L^2 / 2) = (147 \times 100 / 8) - (147 \times 9 / 2) = 1176 \text{ KNm}$$

$$W = M / F_y = (1176 \times 10^6) / (275 / 1,05) = 4,49 \times 10^6 \text{ mm}$$

$$I = W \times Z \text{ max} = (4,49 \times 10^6) \times 400 \text{ mm (d = 800 mm)} = 1796 \times 10^6 \text{ mm}^4$$



$$\text{Área} = (2 \times 14 \times 300) + (10 \times 800) = 16.400 \text{ mm}^2$$

$$I_y = (10 \times 800^3 / 12) + 2 \times [(300 \times 14^2 / 12) + (300 \times 14 \times 407^2)] = 1.818 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$1.818 \times 10^6 \text{ mm}^4 > 1.796 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

## Pilares

$$N_{ed} < N_{pl, rd} = A \times F_y / Mo$$

$$\text{Pandeo (h= 5,00m)} ; i_y > 57,80 \text{ mm}, i_z > 20,23 \text{ mm}$$

Planta baja

Planta primera

Planta segunda

$$682,40 \text{ N} < A \times F_y / Mo$$

$$2.132.800 \text{ N} < A \times F_y / Mo$$

$$3.582.800 \text{ N} < A \times F_y / Mo$$

$$A = 2.605,8 \text{ mm}^2$$

$$A = 8.143,41 \text{ mm}^2$$

$$A = 13.679,78 \text{ mm}^2$$

HEB 200 - 300

## **MEMORIA INSTALACIONES**

# INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN

## Instalaciones de climatización

Teniendo en cuenta parámetros básicos de diseño, tanto proyectual como constructivo, la instalación de climatización y el sistema de ventilación artificial deben ser un complemento del correcto funcionamiento bioclimático del edificio, que permita el máximo ahorro energético, lo cual también se traduce en una disminución del coste de mantenimiento.

## Ventilación natural y artificial

La ventilación natural del edificio se consigue mediante la apertura de determinados paños practicables en cada una de las salas, apoyada por una ventilación artificial que aportan los sistemas de climatización.

## Sistema de climatización

En un edificio de estas características, donde se reúnen usos, orientaciones y espacios muy diferentes, no es apropiado un sistema centralizado de climatización, por lo que se afrontará esta instalación por usos, mediante un sistema de climatización de Caudal Variable de Refrigerante, se basa en los sistemas de expansión directa.

Es un sistema descentralizado, formado por unidades exteriores, que distribuye el refrigerante a las unidades interiores de forma variable, adaptándose en todo momento a la potencia necesaria para climatizar cada uno de los espacios.

Esto se justifica también por la distribución y extensión del edificio que provocan largos recorridos de las conducciones, lo que hace desestimar la centralización única del sistema y además permitir tener partes del edificio sin climatizar, según las necesidades del momento.

## Sistema de Caudal Variable de Refrigerante

El Caudal Variable de Refrigerante, es un sistema de expansión directa, que permite la conexión frigorífica de una unidad exterior a varias unidades interiores mediante una línea frigorífica.

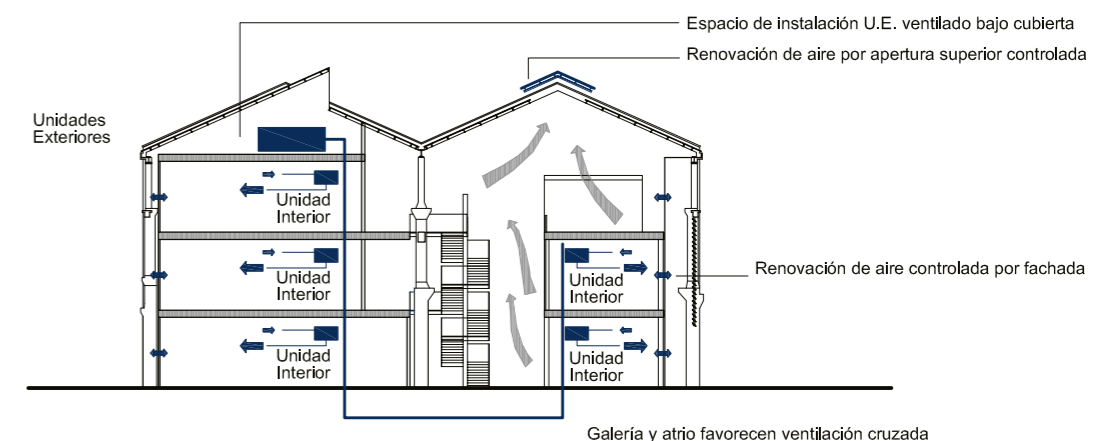
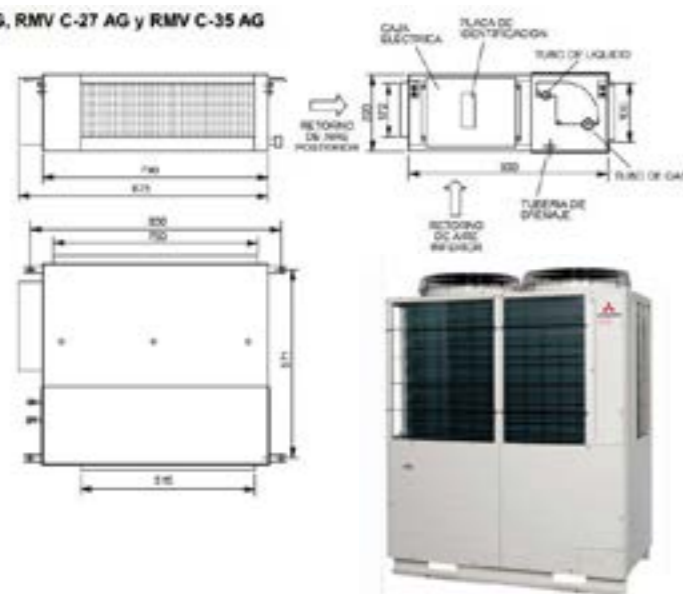
En este sistema la cantidad de gas refrigerante se ajusta exactamente a la necesidad de potencia térmica de cada sala. Lo que aumenta el rendimiento global de la instalación y el ahorro energético. Al emplear líneas frigoríficas para la distribución se disminuye el número de componentes, se minimiza el espacio ocupado y se simplifica la instalación.

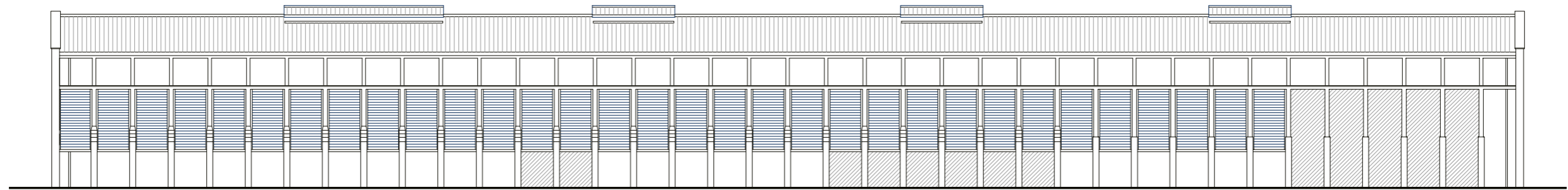
La unidad exterior alimenta simultáneamente varias unidades interiores.

Se reserva un espacio en el último nivel, bajo cubierta para disponer las voluminosas unidades exteriores necesarias, adecuadamente ventiladas. Esta unidad exterior genera, y por tanto, consume únicamente energía que la instalación está demandando en cada momento.

Cada unidad interior climatiza una zona de manera independiente y de acuerdo a la demanda, esto es, en cada sala, bien sea taller, aula o despacho una unidad interior es controlada independientemente y distribuye el aire, mediante conductos que discurren por falso techo de manera uniforme por toda la estancia. Las unidades interiores, en función de la ocupación y orientación de las salas pueden tener que suministrar aire frío o aire caliente en un mismo momento.

RMV C-20 AG, RMV C-27 AG y RMV C-35 AG





## INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN

### CONTROL CLIMÁTICO

#### Estrategias sostenibilidad, ahorro energético y control climático

Gran parte del consumo eléctrico del edificio se destinaría a la iluminación artificial. En este campo se pueden adoptar medidas para reducir el consumo notablemente. La primera y más importante tiene que ver con el diseño del edificio desde las primeras fases.

Durante la ideación del proyecto se tuvo presente en todo momento la distribución de las estancias de modo que todas ellas tuvieran garantizada la iluminación natural, ya fuera desde las diferentes fachadas del edificio como desde los atrios y galería interiores iluminados por la fachada sur. De esta manera la iluminación general ambiental está cubierta y tan solo la iluminación individual necesaria para hacer trabajos que precisen mayor atención sería la que funcionase.

Se decide situar todas las aulas y espacios docentes en la nave norte abiertos hacia el barranco. Se pretende que estos espacios estén iluminados de manera natural con una luz difusa y clara que no entorpezca el trabajo o incomode a los usuarios.

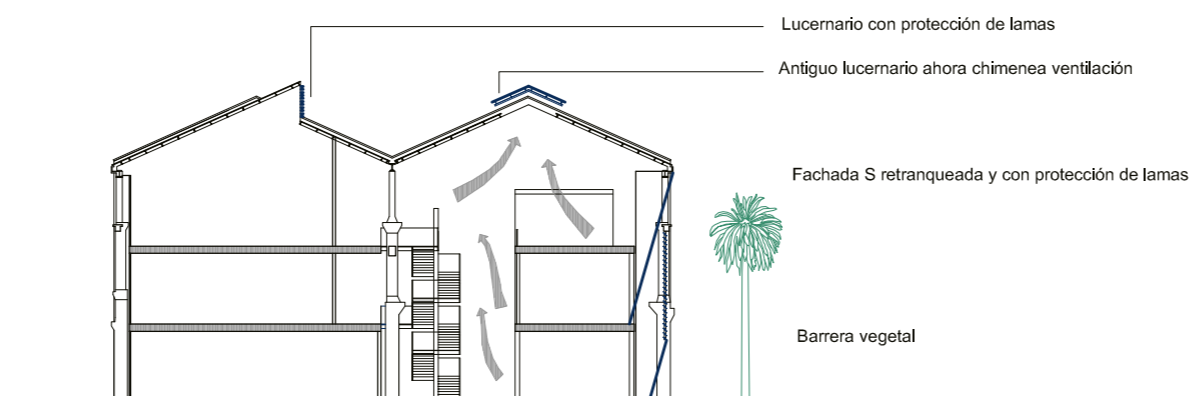
Para trabajar las fachadas de acuerdo con estas directrices se toman como ángulos de radiación solar:

$$\text{Solsticio de Verano: } (90 - \Phi) + 23,45 = 74,16^\circ$$

$$\text{Solsticio de Invierno: } (90 - \Phi) - 23,45 = 27,26^\circ$$

$$\text{Equinoccios: } (90 - \Phi) - 0 = 50,71^\circ$$

Sabiendo que la latitud en Elcano  $\Phi = 39,29^\circ$  y la declinación para el hemisferio norte es  $23,45^\circ$



### Invierno

La baja altura del sol permite la entrada de luz solar directa y ganancia térmica por la fachada orientada a sur. El atrio y la galería sur reciben dicha radiación, iluminando y atemperando los espacios interiores.

Las lamas que cubren mayoritariamente la superficie de fachada, se encuentran separadas entre si lo suficiente para que en invierno la radiación pueda entrar al edificio.

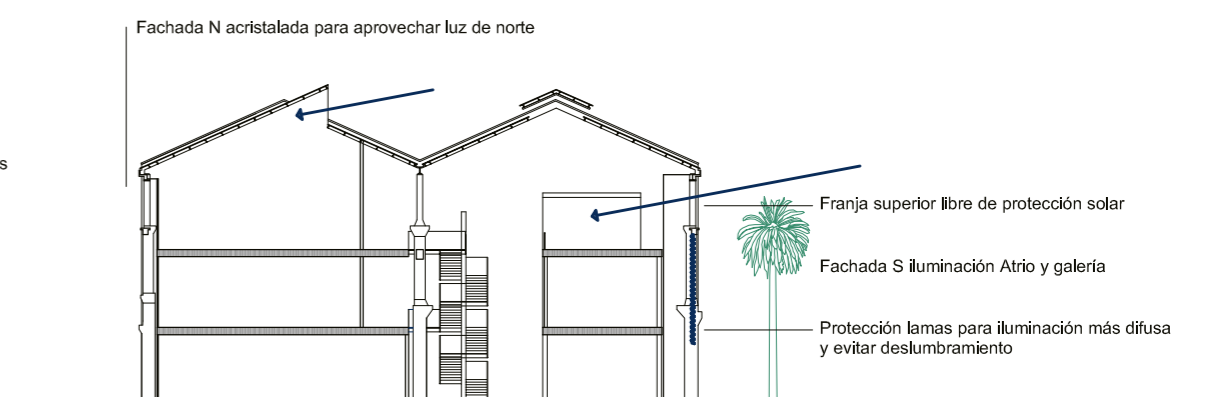
En cuanto a los espacios interiores orientados a sur, para evitar que en invierno la luz pueda deslumbrar los planos de trabajo se plantea una mayor saturación de lamas en esas franjas.

### Verano

La altura del sol impide la entrada directa de los rayos solares por el Sur ya que los planos de vidrio están retranqueados y además, existe una protección por medio de lamas sujeta sobre la estructura preexistente.

En la galería sur se encuentran los antiguos lucernarios, ahora reutilizados como aperturas mecanizadas para la renovación del aire por efecto chimenea.

Además en el exterior se plantea una barrera verde de diferentes alturas en paralelo a la fachada Sur que refresca y humedece el aire antes de penetrar en el edificio.



# INSTALACIONES ELEVADORES Y TELECOMUNICACIONES



## Instalación de los elevadores

Con el objetivo de garantizar la accesibilidad de todos los usuarios del edificio y especialmente la de aquellos que poseen una movilidad reducida se disponen elevadores en los núcleos de servicios.

Es importante la situación de éstos con respecto a la planta baja, pues forman parte de las labores de carga y descarga que se hacen desde la galería sur a la cual pueden acceder los vehículos que transportan materiales.

Esto ocurre en los relacionados con la carga y descarga de material de taller y oficina del centro como el de carga y descarga de mercancía para los usos públicos; de alimentos para la cafetería y cocinas, elementos para la sala de exposiciones o material de la biblioteca. En estos casos la situación estratégica de un único ascensor en el centro de los diferentes usos semi-públicos evita la repetición innecesaria de la instalación.

A la hora de escoger el tipo de ascensor tiene, como en el resto del proyecto, especial importancia el elemento cubierta. Ello implica que no se puede alterar su expresión ni su forma con la colocación de elementos sobresalientes como son los cuartos de máquinas de algunos elevadores.

## Elevadores con sistema de tracción hidráulica

Se disponen elevadores con sistema de tracción hidráulica. Este sistema ofrece una solución económica para los edificios de baja altura, hasta los 18 m además de un bajo consumo de energía. El ascensor posee un sistema de tracción consistente en una bomba y una válvula controlada electrónicamente.

Este tipo de ascensores no requieren de mucho espacio sobre la cabina en última planta. Sin embargo requieren un cuarto de máquinas desde donde poder realizar la maniobra a base de microprocesadores.

En el caso de los talleres, se emplearán montacargas con una mayor capacidad de carga y tamaño para el suministro y carga/descarga. Montacargas Schindler 2600 con capacidad de carga de 1000 kg y para un máximo de 13 personas con cabina de 1300 por 2100 mm.

## Telecomunicaciones.Voz y Datos

Sistema de cableado de telefonía

La instalación de telefonía tiene su inicio en la toma general de entrada. Desde los puntos de conexión de red (P.D.R) se tenderán los correspondientes cables hasta el armario de distribución principal.

Para la canalización principal se seguirá el trazado de las canalizaciones comunes hasta los correspondientes distribuidores de planta o registros secundarios.

Los servicios de telecomunicaciones que tendría un centro de investigación serían, al menos:

- 1 toma de voz y datos por puesto de trabajo en oficinas y despachos
- 1 toma de voz y datos en cada ascensor
- 1 toma de voz y datos en la sala de conferencias y sala de reuniones
- 2 tomas de voz y datos en puesto de control y seguridad
- 1 toma de voz y datos en cada taller, laboratorio y aula
- Cobertura WIFI en todo el recinto

Control de accesos

Un centro de formación de estas características ha de estar equipado con un sistema anti-intrusión para evitar el acceso de personas no cualificadas a determinadas zonas del edificio.

Para ello se dispondrán detectores de presencia y teclados de códigos en las zonas donde se requiera más privacidad.

# INSTALACIONES ELECTRICIDAD

## Media tensión y centro de transformación

Al tratarse de un proyecto de dimensiones importantes y de un uso intensivo durante el día es bastante probable que su demanda de potencia energética sea tal que se requiera disponer un centro de transformación (C.T.) que de servicio al edificio. Ubicación del C.T. en planta baja en galería sur junto a la calle.

## Baja Tensión

Se proyecta una instalación eléctrica que cubra las necesidades de alumbrado y suministro eléctrico previstos en el edificio. En total el edificio dispondrá de tres sistemas de suministro que corresponden a:

- Suministro de red. Realizado a través de un centro de transformación (C.T.)
- Suministro de emergencia. A través de un grupo electrógeno.
- Suministro ininterrumpido / en red estabilizada. Realizado a través de un grupo de continuidad con autonomía de 15 minutos. (SAI)

La distribución interior de las instalaciones de baja tensión se realiza a partir de un cuadro eléctrico principal (CGBT) alimentado en suministro en red (C.T.) y de emergencia (G.E.E.) Ubicación del CGBT en planta baja junto al transformador (C.T.)

## Suministro de emergencia. Grupo electrógeno

La instalación partirá del centro de transformación (C.T.) del que ha de estar dotado el edificio. Además un grupo electrógeno servirá de suministro de emergencia (G.E.E.) que atenderá los consumos prioritarios en caso de fallo en la alimentación de red.

Se sitúa en planta sótano bajo el centro de transformación, en un cuarto independiente y exclusivo, con alumbrado de emergencia, detección automática y extintor.

Desde este grupo se alimenta: Todo el alumbrado del edificio del Centro de Formación y del edificio del Mercado, a excepción del exterior, las tomas de corriente para los circuitos de SAI, los ascensores, las alimentaciones a

los servicios de telecomunicaciones, detección de incendios y seguridad, el grupo contra-incendios, el cuadro eléctrico del CDP. Ubicación del G.E.E. en planta baja.

## Suministro ininterrumpido. Red estabilizada

La distribución interior en red estabilizada se hace a partir de un cuadro eléctrico principal (CGRE) alimentado del grupo de continuidad (SAI o Sistema de Alimentación ininterrumpida).

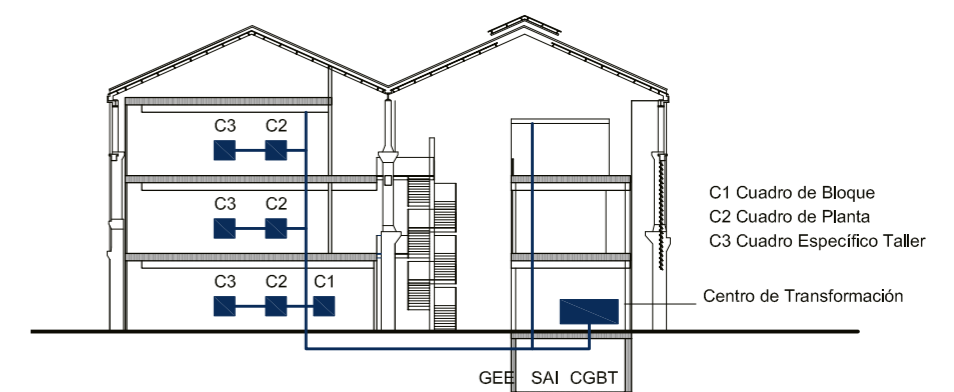
El SAI, da servicio al conjunto de tomas de este circuito. El sistema además de estar conectado a la red, y para garantizar su estabilidad, está conectado también a un grupo electrógeno. Ubicación del SAI, grupo electrógeno y cuadro CGRE: En planta sótano.

## Distribución interior. Cuadros secundarios.

En cada zona del edificio (en cada nivel, usos de talleres, laboratorios y de despachos se consideran zonas independientes a efectos del diseño de la instalación) se situará un cuadro de mando y protección para los circuitos eléctricos de su influencia, constituyendo los cuadros secundarios.

Los cuadros secundarios se alimentarán directamente del cuadro principal, a través del suministro de red y del grupo de emergencia mediante un conmutador automático que active uno u otro suministro si el principal falla.

En cada uno de los talleres y aulas se instalarán cuadros específicos. Ubicación de los cuadros secundarios: en cada planta, en las bandas de circulación y servicios y en cada una de las zonas anteriormente descritas.





## INSTALACIONES ELECTRICIDAD

### Fontanería y Saneamiento

#### Fontanería

La instalación de abastecimiento de agua da servicio a los aseos y vestuarios, talleres, laboratorios, cocinas, instalaciones térmicas y extinción de incendios.

El abastecimiento se realiza desde la red con dos acometidas al edificio, una destinada a los usos de fontanería e instalaciones de climatización y otra destinada a servicio contra incendios con contabilización de consumos independientes.

La red interior de fontanería está compuesta por tres redes; agua fría, agua caliente sanitaria ACS y retorno de ACS.

En planta baja se prevé la instalación de los grupos de presión necesarios así como los de reserva para garantizar el suministro de caudal a presión en caso de avería del grupo de presión principal.

El aporte energético para la producción del agua caliente sanitaria se hará mediante el uso de calderas de gas natural. Los acumuladores de ACS garantizarán el suministro de agua caliente en los casos de gran demanda simultánea.

Es importante el uso eficiente del agua por ello se proponen medidas que garanticen el uso responsable de este recurso como son:

- Cisternas de inodoros con doble sistema de descarga
- Lavabos con grifos de contacto (electrónica)

#### Saneamiento

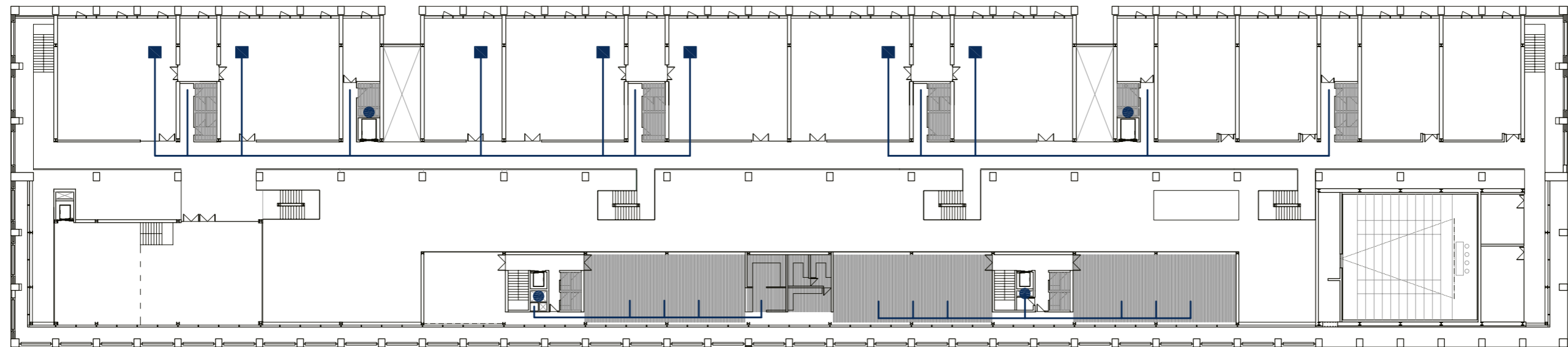
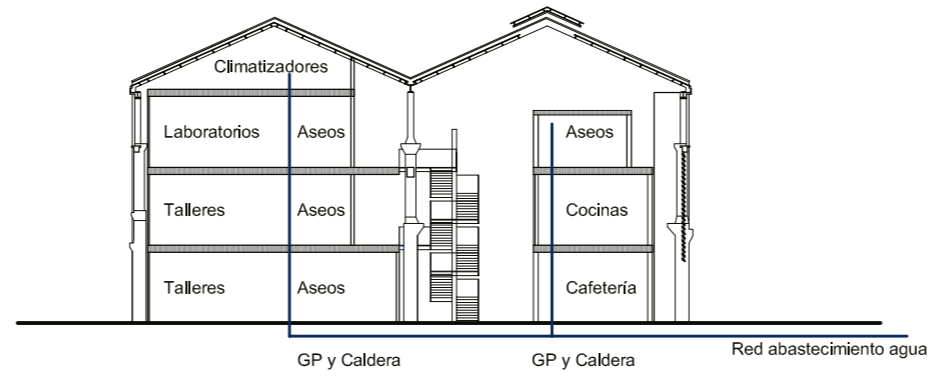
Se plantea un sistema de evacuación con redes separativas para aguas pluviales y aguas residuales que acometerán de forma independiente a la red de saneamiento de la urbanización de la parcela.

### Pluviales

La recogida de aguas pluviales se realiza siguiendo la lógica formal del edificio. Se plantea por tanto un sistema separativo suponiendo que la red pública también es separativa.

En el caso de las Naves del Centro de Formación y del Mercado se realizará el mismo sistema de recogida de aguas preexistente, pero con nuevas piezas y canalizaciones. De manera que las cubiertas a dos aguas descargarán el agua en los canalones que hay sobre las cornisas de las dos fachadas longitudinales y el canalón central. Las bajantes se situarán en el caso del canalón central adosadas a los pilares y ocultas bajo una chapa vertical.

# INSTALACIONES ELECTRICIDAD



## INSTALACIONES INCENDIOS

### Instalación de protección contra incendios

La instalación de agua contra incendios exigida en el CTE-DB-SI para abastecimiento al edificio se inicia en una acometida de agua procedente de la red de abastecimiento exterior en planta baja.

La acometida se realiza con una tubería enterrada por zanja hasta acometer en una zona prevista para contener el contador accesible desde el exterior, en un armario registrable, en el nivel de planta baja en fachada sur.

Desde el contador se efectúa una distribución por planta sótano para alimentar el depósito de reserva y acumulación de agua contra incendios (aljibe incendios). Un grupo de presión alimentará las instalaciones de extinción en niveles superiores y será apoyado por otro grupo suplente que garantice la presión cuando el primero falle.

### El aljibe o depósito de acumulación de agua contraincendios

Es necesario para suministrar agua a la instalación de equipos de manguera, necesarios en un edificio de laboratorios y talleres de riesgo. Este aljibe se encuentra en planta sótano en un cuarto de instalaciones de 30 m<sup>2</sup> junto a un grupo de presión principal y otro de reserva.

A partir del colector de impulsión del grupo contra incendios se efectúa la distribución de tubería por debajo de los espacios de circulación hasta la red de distribución de las instalaciones de protección contra incendios.

Por el interior partirán verticalmente varias ramas que darán servicio a todas las plantas para alimentar a las BIE repartidas por el edificio.

La red en el interior de cada planta efectuará un recorrido horizontal, por falso techo – espacios de circulación – con bajadas verticales en la conexión de alimentación de cada BIE, situada en los paramentos de las bandas de circulación.

**Los equipos de manguera o bocas de incendio equipadas (B.I.E)** repartidas por toda la superficie de los diferentes niveles del edificio con una densidad tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la planta a un equipo de manguera sea inferior a 25 m.

Además, debido al riesgo particular de los talleres y laboratorios se instalará un equipo de manguera junto a la entrada de cada una de las estancias. Todas las bocas estarán situadas en las bandas de circulación y servicios junto a las vías de evacuación horizontales y verticales, en lugares accesibles y siempre existiendo al menos una a menos de cinco metros de una salida de sector.

En la zona de talleres, salas de sótano, depósitos y estancias de pública concurrencia – auditorio, cafetería, biblioteca – se prevé además un sistema de extinción automática.

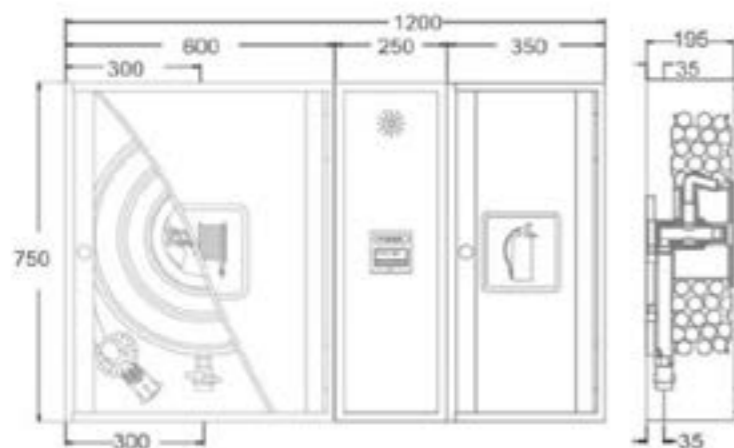
La instalación de extintores manuales portátiles se realiza de manera que en cualquier punto de una planta se encuentre a una distancia de 15 m uno de ellos, y siempre al menos una unidad en el interior de un taller o laboratorio.

En las zonas diáfanas, oficinas y resto de estancias se colocan a razón de un extintor cada 300 m<sup>2</sup>.

Los extintores se colocan en lugares accesibles, preferentemente en las bandas de circulaciones y servicios, junto a las vías de evacuación y junto a las bocas de incendio equipadas a fin de unificar la situación de los elementos de protección contra incendios del edificio.

### Evacuación. Recorridos. Salidas de planta.

Desde las primeras fases de diseño se tuvo en cuenta la determinante normativa respecto a el número de salidas y la longitud de los recorridos de



# INSTALACIONES INCENDIOS

evacuación, para así garantizar que:

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m.

La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m.

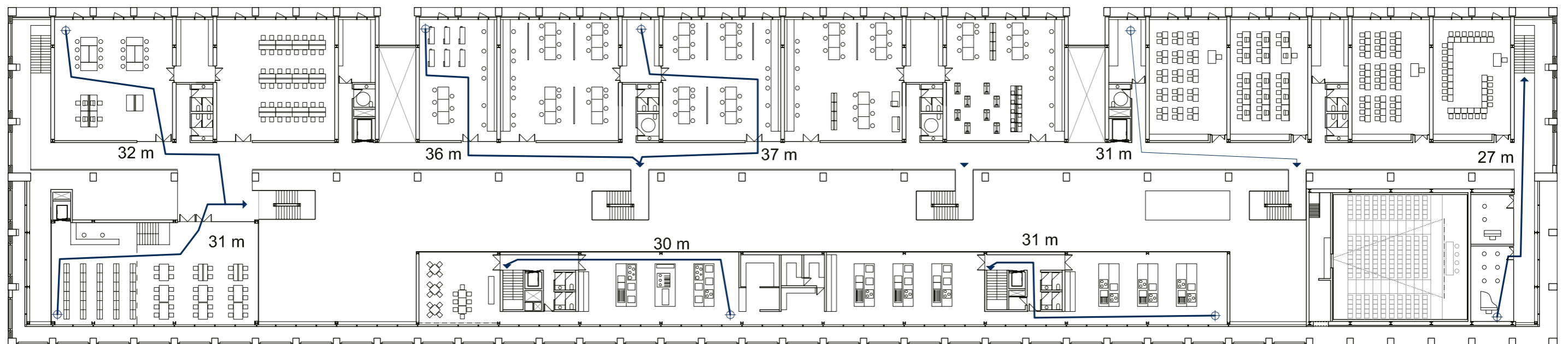
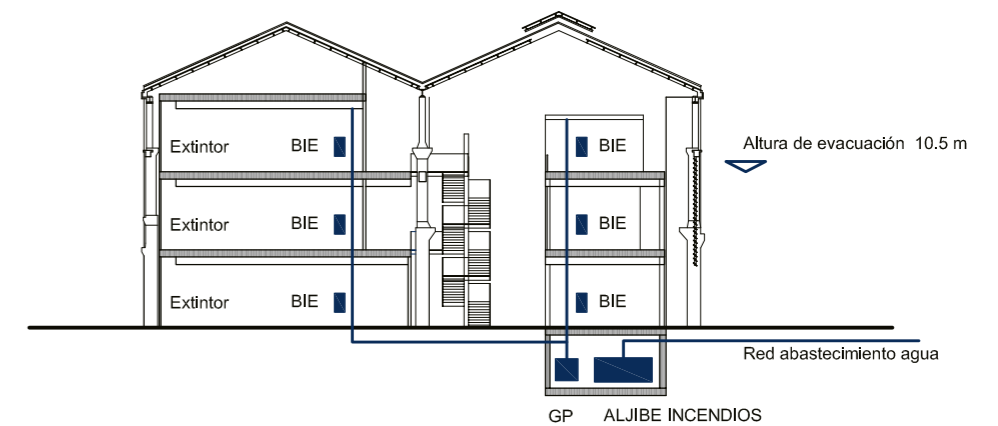
Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. En todos los casos el recinto tiene un acceso en cada planta, el cual se realiza a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.

Escaleras no protegidas y protegidas. En todo el edificio, destinado a usos administrativos y docentes permitido por tratarse de una altura de evacuación menor a 14 y a 28 m respectivamente.

Escaleras especialmente protegidas. En la planta sótano, evacuación ascendente. En este caso es necesario un vestíbulo de independencia.

## Sectores

El edificio se compartimenta en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla I.1 de esta Sección, del DBSI.



# INSTALACIONES ILUMINACIÓN

## Planificación y diseño de la iluminación

La iluminación ocupa un rol protagonista en la percepción de los espacios del centro. El equilibrio entre el tipo y cantidad de luz que reciben los espacios pueden transformar el modo en que estos se perciben.

La naturaleza nos da el mejor foco de luz, pero esta luz no es suficiente dado que nuestra vida social se desarrolla también durante horas en las que, al ponerse el sol, desaparece la luz natural, siendo necesario valernos de sistemas de luz artificial.

Por ello, es este apartado, se describirá el diseño de la iluminación artificial del edificio, un aspecto de vital importancia que ha de ser coherente con las decisiones proyectuales e intentar, en la medida de lo posible, realzar los aspectos arquitectónicos y la calidad espacial de los recintos ideados.

## Luz artificial

La utilización de fuentes de luz artificiales debe estar orientada a una óptima visibilidad, tanto en la totalidad de los espacios como en sectores concretos que requieran de iluminación especial.

La luz artificial puede afectar la percepción del espacio, realzando, atenuando o variando sus colores, formas y texturas.

Según las necesidades de los distintos espacios se planteará una iluminación general y una puntual, siendo en ocasiones innecesaria la segunda por tratarse de espacios de circulación donde no se realicen actividades que requieran de fuentes de luz de apoyo.

## Iluminación general

Es la iluminación principal que permite ver y desplazarse por un recinto, sin molestia de sombras o zonas más o menos iluminadas, y que utiliza un punto de luz por encima del ojo, colgando del techo o en apliques de pared.

Es importante que esta iluminación general se pueda encender y apagar desde la entrada del recinto bien sea por detectores de presencia o por control manual. Asimismo resulta importante que la iluminación de cada uno de los recintos funciones y sea controlada de manera independiente con el objetivo de evitar un gasto energético en salas o espacios que no están en uso.

## Iluminación Puntual o Focal

Es un tipo de luz más intensa y centrada que tiene por objeto iluminar un área de trabajo o actividad. Para zonas de lectura y escritura, en las oficinas y en algunos talleres, se utilizan lámparas de mesa.

La relación entre luz general y puntual se debe complementar buscando un equilibrio, sin molestia de sombras o contrastes violentos. Evitar por un lado el deslumbramiento y por otro la excesiva proyección de sombras. La condición óptima es que la fuente de luz puntual sea clara y directa pero no deslumbrante.

A continuación se describe el diseño de la iluminación de cada uno de los usos más importantes del centro de formación.

# INSTALACIONES ILUMINACIÓN

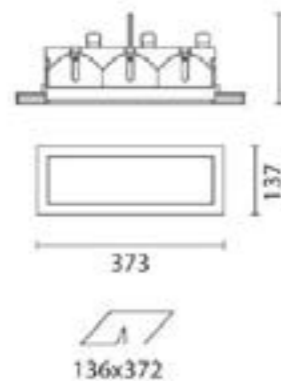
## Servicios, almacenes, aseos y vestuarios

### Iluminación general

Al contar estos espacios con falsos techos, se propone una luminaria que pueda ser empotrable en los mismos.

Modelo: Light shed, de iGuzzini.

Esta luminaria puede contener tres, cuatro o seis lámparas. Ello permite la distribución envolvente y homogénea del haz luminoso. La luminaria está provista de sistema de instalación predispuesto para falsos techos de espesor 12.5 y 15 mm.



## Talleres y Laboratorios

### Iluminación general

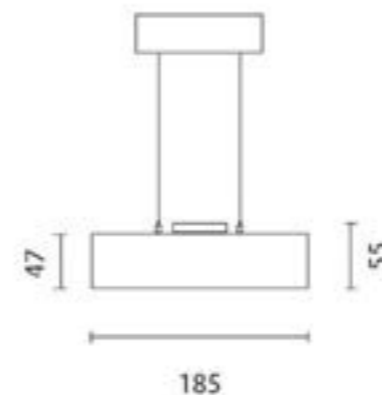
Para evitar en la medida de lo posible la acumulación de polvo en la parte superior de las luminarias con diseños que dificulten su limpieza, y dado que esto último es de vital importancia, se escogen luminarias suspendidas vistas y sin falso techo con luz de emergencia permanente.

Modelo: Cestello FL de iGuzzini

Sistema de iluminación de suspensión, destinado al uso de lámparas fluorescentes T16, con emisión luminosa up/down light. Dimensiones 185x55mm L 2979mm

### Iluminación puntual

Luminaria de mesa con estructura con brazo móvil de aluminio pulido, difusor orientable en todas direcciones en aluminio anodizado opaco, articulaciones y soportes de aluminio brillante y sistema de equilibrio a muelles. Para uso con una lámpara halógena.



## Espacios de gran altura, atrios, biblioteca y mercado

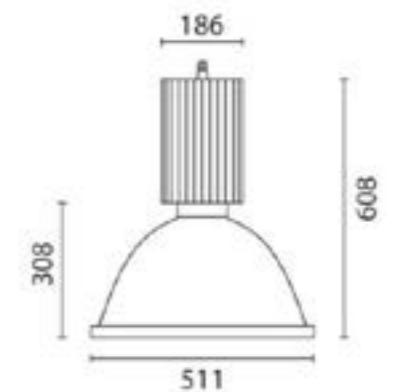
### Iluminación general

Se plantea una iluminación general a base de luminarias colgantes que se sitúen más cerca del desarrollo de la actividad. El uso de estas luminarias colocadas juntas y a distintas alturas crea una identificación del espacio y realza las condiciones espaciales del mismo, destacando las generosas alturas libres con las que se han proyectado estos espacios de carácter semipúblico.

Modelo: MaxiCentral, de iGuzzini

Luminaria de suspensión de iluminación directa, destinada al uso de lámparas de halogenuros metálicos 250W HIT.

Dimensiones: Diámetro 511 mm – H 608 mm



## INSTALACIONES ILUMINACIÓN

### Zona expositiva de planta baja

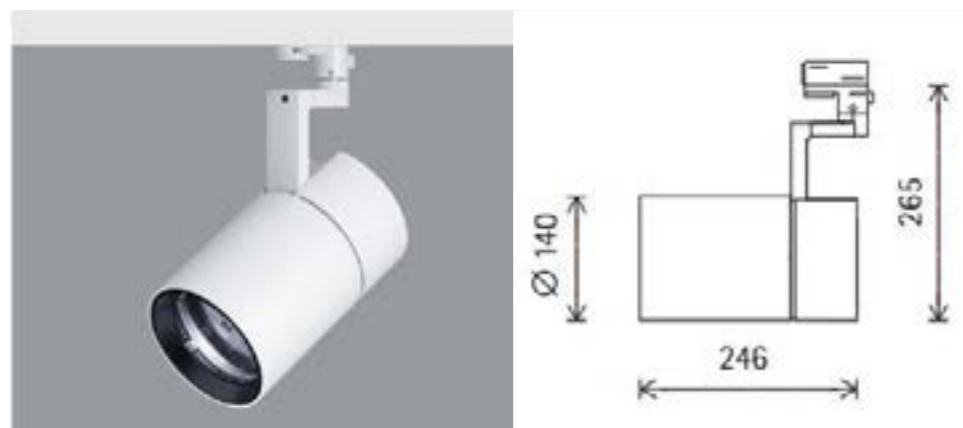
#### Iluminación focal

Se emplea una iluminación flexible y adaptable a las diferentes exposiciones que se vayan a realizar en esta zona del edificio. Los proyectores están sujetos al techo con railes y pueden ser orientados hacia las piezas o paneles.

Modelo: Proyectores Parscan de ERCO

Luminaria con rail de iluminación directa y orientable, destinada al uso de lámparas de halógenas de bajo voltaje.

Dimensiones: Diámetro 95 mm – h 183 mm



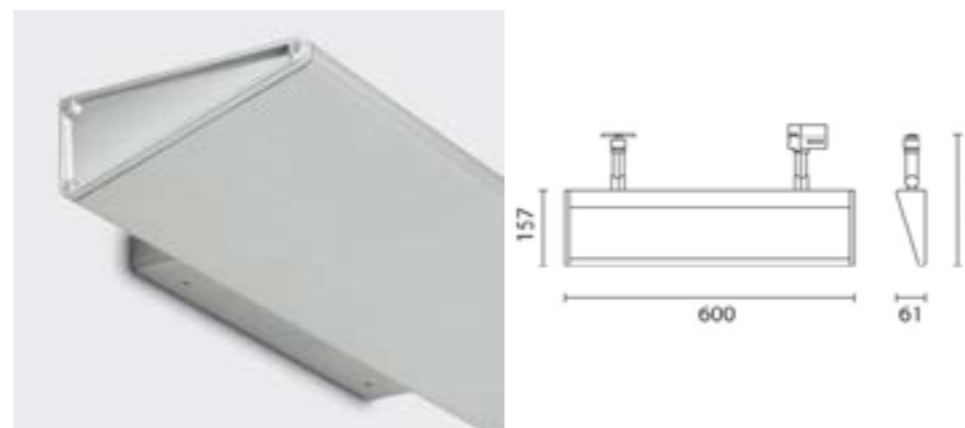
### Espacios destinados a circulaciones, escaleras laterales y accesos

#### Iluminación general

En el caso de las circulaciones, y para potenciar la longitudinalidad de los corredores secundarios que, situados entre los talleres y aulas, se plantea una iluminación de pared, de manera que la iluminación general sea dirigida por unas luminarias al techo y por otras al suelo. Esto evita la percepción del espacio como una cueva con los conos de iluminación de las luminarias centrales en ambos paramentos del corredor.

Modelo: i24 de iGuzzini

Luminaria para instalación en pared destinada al uso de lámparas fluorescentes, óptica asimétrica. El cuerpo óptico está realizado en aluminio extrusionado, las tapas de cierre en policarbonato moldeado por inyección.



### Alumbrado de emergencia

El edificio, de acuerdo a lo indicado en el DB SU del CTE, dispondrá de un alumbrado de emergencia que suministre la iluminación necesaria para facilitar la evacuación del edificio en caso de fallo del alumbrado normal. Este alumbrado entra automáticamente en funcionamiento al producirse un descenso de la tensión de alimentación del alumbrado normal por debajo del 70% de su valor nominal. Su autonomía ha de ser como mínimo de una hora a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

## PFC. ELCANO

